

الفصل العلمية

البصمة الإلكترونية والصحة

المشي في أثناء النوم

ظاهرة إنسانية غريبة

المادة المظلمة في الكون

مشكلات القراءة والحساب عند الطفل

الفصل العلمية

مجلة فصلية تهتم بنشر الثقافة العلمية
في الوطن العربي

الناشر

مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية
بدعم من مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية

رئيس التحرير

يحيى محمود بن جنيذ

إدارة التحرير

حسين حسن حسين

نايف بن مارق الضيف

هيئة التحرير

محسن بن حمد الخرابة

سيد علي الجعفري

الإخراج الفني

أزهري النويري

ص.ب: ٢ الرياض: ١١٤١١

هاتف: ٤٦٥٣٢٧ - ٤٦٥٢٥٥

فاكس: ٤٦٤٧٨٥١

email: fsmagz@gmail.com

قيمة الاشتراك السنوي

٧٥ ريالاً سعودياً للأفراد، ١٠٠ ريال سعودي
للمؤسسات، أو ما يعادلها بالدولار الأمريكي خارج
المملكة العربية السعودية

السعر الإفرادي

السعودية ١٥ ريالاً، الكويت دينار، الإمارات ١٥ درهماً، قطر
١٥ ريالاً، البحرين دينار، عُمان ريال واحد، الأردن ٧٥٠
فلساً، اليمن ١٠٠ ريال، مصر ٤ جنيهات، السودان ١٥٠
ديناراً، المغرب ١٠ دراهم، تونس ١٠٠ دينار، الجزائر
٨٠ ديناراً، العراق ٨٠٠ فلس، سورية ٤٥ ليرة، ليبيا ٨٠٠
درهم، موريتانيا ١٠٠ أوقية، الصومال ٢٠٠٠ شلن، جيبوتي
١٥٠ فرنكاً، لبنان ما يعادل ٤ ريالات سعودية، باكستان
٢٠ روبية، المملكة المتحدة جنيه إسترليني واحد.

رقم الإيداع ١٤٢٤/٥١٢٢

ردمك ٨٥٦١-٨٨٣١

الفصل العلمية



يتميز عسر القراءة بقراءة بطيئة ومُجهدّة، تشوبها أخطاء كثيرة ناتجة من صعوبة تحقّق من الكلمات المكتوبة. يتوافق عسر الكتابة مع بطء في الإنجاز، وتردّد (توقّف أو إحجام)، وضعف في النتائج الكتابية، مترافقة بأخطاء كتابة وتصريف، وقواعد لغة، وتحليل. خلل الحساب هو صعوبة في الحساب؛ في تصوّر كمية معيّر عنها بقيمة عددية، أو في مقارنة عددين. من أين تنشأ هذه المرضيات؟

ضوابط النشر

- أن يكون المقال مكتوباً بلغة علمية مبسطة لفهم القارئ غير المتخصص.
- ألا يزيد المقال الواحد على ٨ صفحات مقاس A٤.
- أن يلتزم الكاتب المنهج العلمي، ويشير إلى المصادر والمراجع العلمية، مع التقليل من مصادر مواقع الإنترنت.
- ترحب المجلة بالمقالات المترجمة في الموضوعات العلمية الحديثة، شريطة أن يذكر المصدر وتاريخ النشر.
- ترحب المجلة بالأراء التي تخص القضايا العلمية، بشرط ألا تزيد على ٦٠٠ كلمة.
- يفضل إرسال المقالات عبر إيميل المجلة أو إرسال المقال على قرص مرّن إن أمكن.
- يمنح كاتب المقال مكافأة مالية بعد نشر المقال.

الموزعون

السعودية: الشركة الوطنية الموحدة للتوزيع. هاتف: ٤٨٧١٤١٤ (٠١)، فاكس: ٤٨٧١٤٦٠ (٠١)، مصر: مؤسسة توزيع الأهرام، شارع الجلاء. هاتف: ٣٣٩١٠٩٥، فاكس: ٣٣٩١٠٩٦، سورية: المؤسسة العربية السورية لتوزيع المطبوعات. ص.ب: ٥٢٠١ هاتف: ٨٤٢٨٣١٢، فاكس: ٢١٢٢٥٣٢، ٠٠٩٦٣، تونس: الشركة التونسية للصحافة. ٢ نهج المغرب. ص.ب: ٧١٩، فاكس: ٧١٤٠٠٢٢٣، هاتف: ٩٣٢٢٤٩، ٧١، ٠٠٢١٦، قطر: دار الشرق للطباعة والنشر والتوزيع. ص.ب: ٣٤٨٨ هاتف: ٤٦٦١٢٨٢، فاكس: ٤٦٦١٨٦٥، الأردن: شركة وكالة التوزيع الأردنية. ص.ب: ٣٧٥ هاتف: ٤٦٣٠١٩١، فاكس: ٤٦٣٥١٥٢، البحرين: مؤسسة الهلال لتوزيع الصحف. ص.ب: ٢٢٤ هاتف: ٢٩٤٠٠٠، فاكس: ٥٣٢٨١، ٠٠٩٧٣، الإمارات العربية المتحدة: مكتبة دار الحكمة. ص.ب: ٢٠٠٧ هاتف: ٤٩٣٥٦٦٢، فاكس: ٢٩١٢٦، ٠٠٩٧١، الكويت: شركة المجموعة الكويتية للنشر والتوزيع. ص.ب: ٢٩١٢٦، ت ١١/١٢، ٢٤١٧٨٠٩، فاكس: ٢٤١٧٨٠٩، المغرب: الشركة الشرقية لتوزيع الصحف. فاكس: ٢٢/٢٢، ٤٠٣١، ٢٢٤٠، ٠٠٢١٢، ت: ٢٢٤٠٠٢٢٣، الجمهورية اليمنية: القائد للنشر والتوزيع. هاتف: ٢٠١٩٠١/٢، فاكس: ٠٠٩٦٧، ٢، ٢٠١٩٠١/٢

الموضوعات المنشورة في المجلة تعبر عن رأي كاتبها ويتحملون مسؤوليتها



توزيع
جائزة الملك فيصل العالمية



٤٤



الكيمياء والسياسة..
هل تفتزجان؟!



١٦



المادة المظلمة في الكون



٤٢



المشي في أثناء النوم
ظاهرة إنسانية غريبة



٨٠

تقرأ في هذا العدد

٢٨

تدوير مخلفات صخور الزينة

٥٤

وأهميته للحياة الفطرية في السعودية

٦٦

مشكلات القراءة والحساب عند الطفل

٨٦

هل دنت ساعة السلاحف البحرية؟

٩٢

أرمسترونج لانس والتحدي النبيل

١٠٤

من أجل دعم مرضى السرطان العرب

العلاج الجيني.. الآمال والمخاطر

البصمة الإلكترونية والصحة

ألماني وكنديان وأمريكي وأسترالي يفوزون بجائزة الملك فيصل العالمية للطب والعلوم



على عظمي المفصل مع استدارة جزء من عظم الحوض. وأحدث ذلك تغييراً في علاج مثل هذه الحالات على مستوى العالم؛ إذ أدى إلى منع تآكل مفصل الفخذ. كما درّب البروفيسور جانز جيلاً كاملاً من الجراحين لعلاج تآكل المفاصل بالطريقة الجراحية التي ابتدعها، وله بحوث كثيرة عن العلاج الجراحي لتآكل المفاصل

المفاصل، ومدير وحدة أبحاث تآكل المفاصل - وزوجته البروفيسورة جوان مارتل بيلتي - المديرية المناوبة لوحدة أبحاث تآكل المفاصل في مستشفى جامعة مونتريال. اكتشف البروفيسور جانز علاجاً جراحياً لا يتطلب استخدام الجراحة الاستعاضية للمرضى الذين يعانون عدم توافق طرقي مفصل الفخذ، وذلك بالحفاظ

منحت لجنة الاختيار جائزة الملك فيصل العالمية للطب هذا العام، وموضوعها: (علاج أمراض تآكل المفاصل من دون استخدام الجراحة الاستعاضية)، إلى كل من: البروفيسور رينهولد جانز (ألماني) - رئيس قسم جراحة العظام الفخري بجامعة بيرن في سويسرا - والبروفيسور جو بيير بيلتي - رئيس مركز أمراض



من دون الحاجة إلى استخدام الجراحة الاستعاضية.

أما البروفيسور جو بيير بيلتي والبروفيسورة جوان مارتل بيلتي، فيشغل كل منهما وظيفة أستاذ أمراض باطنية، وقد عملا معاً في أبحاث تأكل المفاصل منذ عام ١٩٧٩م، وكانت وجهة نظرهما أن تعرف عملية الأيض الجزيئية في أنسجة المفاصل المتأكلة وخلاياها يمكن استهدافها بهدف استحداث وسائل لوقف تأكل المفاصل أو تحجيمها، وكشفا عن العلاقة بين الالتهابات والإنزيمات ودورها هي وعوامل النمو في تأكل المفاصل، كما استخدم الرنين المغناطيسي في تشخيص علاج تأكل المفاصل ومتابعته بصورة غير مسبقة، كما استطاعا أيضاً إيجاد علاقة دائمة مع صناعة العقاقير لتطوير عقاقير تستخدم في علاج تأكل المفاصل من دون الحاجة إلى جراحة، وتميزت أعمالهما

- أستاذ كرسي جس وكازوال كوليز، ورئيس قسم الرياضيات في جامعة كاليفورنيا في لوس أنجلوس - مناصفة جائزة الملك فيصل العالمية للعلوم هذا العام، وموضوعها: (الرياضيات).

والبروفيسور بومبيري صاحب إسهامات رائدة ومؤثرة في حقول الرياضيات المختلفة، وتتميز أعماله بالأصالة والتمكن والعرض الواضح، وعُنت بحوئه الأساسية بمعالجة المسائل الصعبة في نظرية الأعداد والهندسة الجبرية والتحليل المركب والسطوح المثلى، كما غطت إسهاماته طيفاً واسعاً من الموضوعات، اشتملت على توزيع الأعداد الأولية، والهندسة الحسابية، والجمع الآسية. وكان من أبرزها حل مسائل في السطوح المثلى، وتطوير مفهوم (المصفاة الكبرى) التي أدت إلى نظرية

بالغزارة والأصالة وإثراء المعرفة. ونال كل من البروفيسور إنريكو بومبيري (الولايات المتحدة الأمريكية) - أستاذ كرسي إيه بي إم فون نيومان في مدرسة الرياضيات في معهد الدراسات المتقدمة في برينستون بالولايات المتحدة الأمريكية - والبروفيسور تيريس شاي شن تاو (أستراليا)





شمسة وزرقاء فوق المدينة،

وتتصاعد سحب الغبار من أسفل طبقات الجليد في أياياالاويكول، التي تبعد نحو ١٢٠ كيلومتراً جنوب شرقي ريكيافيك، ويُشار إلى أن هذه هي ثاني ثورة بركانية في آيسلندا خلال أقل من شهر، ولا يزال البركان ينفث كميات هائلة من الرماد والبخار في طبقات الجو العليا، وقد اندلعت ثورة البركان تحت نهر جليدي كبير؛ مما تسبب بسيول فجائية، واحتوت المياه المذابة على قطع من الجليد يبلغ حجم بعضها حجم الشاحنة.

وقالت هيئة الدفاع المدني في آيسلندا: إن المرة الأخيرة التي ثار فيها هذا البركان استمر تفجّره ما يقرب من عامين، وإنها مستعدة لعملية طويلة، وتستهدف عمليات الإنقاذ حتى الآن المناطق الأقرب إلى البركان وتلك الواقعة في مسار سحابة الرماد. ونصحت السلطات المواطنين بالبقاء في منازلهم، وإبقاء النوافذ مغلقة، أما إذا اضطروا إلى الخروج فإن عليهم وضع أقنعة واقية.

وفي الوقت ذاته، يحكف العلماء على فحص الرماد الذي يحتمل أن يحتوي على مادة الفلورين الكيميائية بكميات غير ضئيلة، التي قد يكون لها تأثير ضار في الحيوانات أكلة العشب، لكن من جانب آخر، يجتذب البركان ومشهد أعمدة الدخان المتصاعدة منه، التي تمثل شرارة لسلسلة من البرق، الزوّار من مختلف المدن، مما حدا بالسلطات إلى تحذير الناس من خطورة المنطقة الملاصقة للبركان، وضرورة عدم النظر إليها على أنها معلم سياحي.

وعلى الرغم من أن هيئة الأرصاد في آيسلندا قالت: إن سحابة الرماد تقلّصت قليلاً، وإن كمية الرواسب أو الماجما تحت البركان تبدو في تناقص وأقل اضطراباً، فإن ثورة البركان يمكن أن تستمر بعض الوقت.

أوباما يعلن عن رحلات إلى المريخ



قال الرئيس الأمريكي باراك أوباما: إنه يعتقد أنه من الممكن إرسال رواد فضاء إلى المريخ بحلول منتصف العقد الثالث من القرن الحالي.

وأدلى أوباما بهذا التصريح خلال كلمة ألقاها في مركز كندي لأبحاث الفضاء في فلوريدا في معرض عرضه سياسة إدارته في مجال الفضاء. وقال أوباما: إنه سيحدّد أهدافاً

جادة لوكالة الفضاء الأمريكية (ناسا)، وسيمنحها التمويل اللازم لتحقيقها، منها ٦ مليارات دولار على مدى السنوات الخمس المقبلة. وأضاف أوياما: «بحلول عام ٢٠٢٥م ستكون هناك إمكانية لتصميم سفن فضاء قادرة على قطع مسافات طويلة تصل برؤاها إلى أبعد من القمر». وقال: إنه يعتقد أنه بحلول عقد الثلاثينيات سيكون بالإمكان إرسال رواد فضاء يدورون حول المريخ، ثم يعودون بسلام إلى الأرض، وبعدها سيتمكن الهبوط على سطح المريخ.

يُذكر أن البيت الأبيض كان قد تعرّض لانتقادات في شهر فبراير/ شباط الماضي حين أعلن عن نيّته إنهاء البرنامج الفضائي المنوط به الحلول محلّ برنامج المكوك الفضائي.

«سكانر» سريع يصوّر كتاباً في دقائق خلال تصفّحه

قد لا تحتاج بعد الآن إلى وقت وجهد لتصوير كتاب باستخدام ماسح ضوئي (سكانر) تدخل فيه الكتاب صفحةً صفحة؛ إذ ابتكرت مجموعة بحث في جامعة طوكيو باليابان برنامج كمبيوتر يجعل من الممكن تصوير مئات الصفحات في كتاب خلال دقائق.

واستخدم الفريق، الذي يقوده البروفيسور ماساتوشي إيشيكاوا، كاميرا فائقة السرعة تلتقط ٥٠٠ صورة في الثانية، يمكنها تصوير صفحات كتاب في أثناء تقليبها بسرعة. ويصوّر الماسح الضوئي الشكل الذي يوضع على سطحه كما هو شكلاً. أما الماسح الجديد الذي يجري تطويره فيتعامل مع الصفحات على أساس أن شكلها يتغيّر في أثناء تقليبها.

يقول البروفيسور إيشيكاوا: «تلتقط (الكاميرا) صورة للشكل، ثم تعيد حساب الشكل، وتعيد رسم صورة. ولأنها تصوّر - وشكل الصفحة الأصلي مخزّن فيها - يسهل التصوير ثم تخزين الصورة كصفحة مسطحة تماماً». ويمكن للجهاز الجديد تصوير كتاب بحجم براوح بين ٢٠٠ و ٢٥٠ صفحة فيما لا يزيد كثيراً على ٦٠ ثانية باستخدام مكونات كمبيوتر عادية متوافرة في الأسواق.

ويحتاج الجهاز الآن إلى وقت طويل لإعادة تركيب الصور الملتقطة، لكن يأمل الباحثون في أن يطوروا تلك التكنولوجيا لتكون أسرع وأصغر حجماً. يقول إيشيكاوا: «في المستقبل البعيد ربما، ما إن يمكن وضع كل تلك العمليات البرمجية في شريحة واحدة، ثم وضعها في جهاز أي باد أو أي بود، سيتمكن التصوير باستخدام تلك الشريحة. حينئذ، سيكون من السهل تصوير كتاب بسرعة وتخزينه لقراءته لاحقاً».

ومع أن إمكانية تصوير كتاب باستخدام أي فون تبدو غريبة إلا أن إيشيكاوا يقول: إن نموذجاً تجارياً من الابتكار الذي يستخدم كمبيوتراً كبيراً يمكن أن يتوافر في مدة تراوح بين عامين وثلاثة أعوام.

برعاية خادم الحرمين الشريفين الإعلان عن إطلاق المبادرة الوطنية لتحلية المياه بالطاقة الشمسية



أعلنت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية يوم الأحد ١٤٣١/٢/٩هـ عن إطلاق المبادرة الوطنية لتحلية المياه بالطاقة الشمسية برعاية كريمة من خادم الحرمين الشريفين الملك عبدالله بن عبدالعزيز، حفظه الله، وبمشاركة أربع جهات حكومية تضم: وزارة المالية، ووزارة المياه والكهرباء، والمؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، ووزارة التجارة والصناعة.

جاء ذلك في أثناء المؤتمر الصحفي الذي عقدته

المدينة في مقرها بحضور كل من: د. محمد بن إبراهيم السويل - رئيس المدينة - والأستاذ إبراهيم بن عبدالعزيز العساف - وزير المالية - والمهندس عبدالله بن عبد الرحمن الحصين - وزير المياه والكهرباء، رئيس مجلس إدارة المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة - ود. خالد السليمان - وكيل وزارة الصناعة والتجارة - ود. عبدالله بن عبدالعزيز آل الشيخ - نائب محافظ المؤسسة العامة لتحلية المياه - والأستاذ منصور بن صالح الميمان - الأمين العام لصندوق الاستثمارات العامة، وعدد من المسؤولين في المدينة.

وأوضح د. محمد السويل أن المبادرة تهدف إلى إيجاد الحلول التقنية بأقل التكاليف: للإسهام في دعم الاقتصاد الوطني، مشيراً إلى أنه تم تطوير تقنيات متقدمة من خلال المركز المشترك لأبحاث تقنية النانو بين المدينة وشركة أي بي إم العالمية، في خطوة تهدف إلى التطبيق العلمي لتقنيات النانو المتطورة في مجال إنتاج أنظمة الطاقة الشمسية والأغشية لتحلية المياه.

وبين معاليه أن أهمية هذه المبادرة الوطنية تأتي بسبب أن تحلية المياه المالحة تعد الخيار الاستراتيجي لتأمين مياه الشرب للمملكة العربية السعودية؛ إذ تنتج المملكة أكثر من ١٨٪ من الإنتاج العالمي للمياه المحلاة. ولأن أسباب ازدياد تكلفة إنتاج المياه المحلاة تنبع من الاستهلاك الكبير للطاقة في محطات التحلية؛ لذلك فإن العمل على تخفيض تكلفة إنتاج الطاقة سينعكس إيجاباً على خفض تكلفة الإنتاج. وذكر أن المدينة عملت منذ أكثر من ثلاثة عقود على تنفيذ برامج البحث والتطوير في مجال توطين تقنيات الطاقة الشمسية؛ بسبب ما تتمتع به المملكة العربية السعودية من سطوع شمسي عالٍ على مدار العام يقدر بعشرين ألف كيلوات لكل متر مربع سنوياً.

وتضمن المؤتمر الصحفي تقديم الأمير د. تركي بن سعود بن محمد آل سعود - نائب رئيس المدينة لمعاهد البحوث - عرضاً عن المبادرة، أكد من خلاله أن السياسة الوطنية للعلوم والتقنية تعطي الأهمية الأولى لبحوث المياه وتقنياتها، مشيراً إلى أن المدينة قامت بالتعاون مع شركة أي بي إم (الشريك التقني) بالعمل على تطوير تقنيات النانو المتقدمة في مجال تحلية المياه والطاقة الشمسية؛ إذ نتج من ذلك التعاون تقنيات تعمل على خفض

وعن تفاصيل المبادرة أفاد سموه أنه سوف يتم - بمشيئة الله - تنفيذ المبادرة الوطنية لتحلية المياه بالطاقة الشمسية على ثلاث مراحل في مدة زمنية تبلغ تسع سنوات؛ إذ تهدف المرحلة الأولى إلى بناء محطة لتحلية المياه المالحة بطاقة إنتاج تبلغ ثلاثين ألف متر مكعب يومياً لسد احتياجات مدينة الخفجي من مياه الشرب من خلال بناء محطة لإنتاج الطاقة الشمسية بطاقة ١٠ ميجاوات، وأغشية التناضح العكسي في مدة ثلاث سنوات؛ إذ بدأ التنفيذ العملي لهذه المرحلة منذ مدة قريبة.

وأضاف سموه: إن المرحلة الثانية تستهدف بناء محطة لتحلية المياه بالطاقة الشمسية بطاقة إنتاج ثلاثمائة ألف متر مكعب يومياً، يستغرق تنفيذها ثلاث سنوات. بينما سيتم خلال المرحلة الثالثة - بمشيئة الله - بناء عدة محطات لتحلية المياه المالحة بالطاقة الشمسية لجميع مناطق المملكة.

وكشف نائب رئيس مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية لمعاهد البحوث عن أن مشروعات المبادرة الوطنية لتحلية المياه المالحة سوف يتم تنفيذها من خلال تجمع صناعي في المملكة يسوق المنتجات على مستوى العالم، وهو ما يخدم ويعزز توجهات الإستراتيجية الوطنية للصناعة؛ إذ تملك المدينة الحقوق، ويتم ترخيصها للآخرين، وسوف يتم - بمشيئة الله - تسويقها خارج المملكة.

من جهته، عبّر معالي وزير المالية عن اعتزازه وفخره بهذه المبادرة الوطنية للتطوير بإشراف مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية؛ لأن الطاقة الشمسية تعدّ مصدراً متجدداً، إضافةً إلى توافر مياه البحر؛ مما يساعد على توفير المياه بالكمية المناسبة للمملكة، وكذلك خفض تكلفة إنتاجها.

وأبدى معاليه استعداد وزارة المالية لتقديم الدعم الكامل واللازم لتوجّه المملكة الواعد في مجال استخدام الطاقة الشمسية بالتعاون مع الجهات الدولية المتخصصة، مشيراً إلى أهمية قيام رأس المال المحلي بالمشاركة وتطوير هذه الصناعة الواعدة التي تنفذها المدينة وغيرها من المجالات المهمة.

وبدوره عدّ معالي وزير المياه والكهرباء الإعلان عن هذه المبادرة نقلة نوعية ويوماً مشهوداً في تاريخ صناعة المياه والكهرباء في المملكة؛ لأن الطلب يزد سنوياً في هذين القطاعين ٧٪، وهي تعدّ ثلاثة أضعاف النمو السكاني، وهي نسبة نمو هائلة جداً، أصبحت تشكل عبئاً مالياً كبيراً علينا، وعلى إنتاج مصادر الطاقة في المملكة.

وقال معاليه: إن استخدام الطاقة الشمسية في تحلية المياه يعدّ أمراً مثالياً للمملكة لعدة أسباب، تتمثل في أنها طاقة نظيفة لا تشكل عبئاً على البيئة، كما أن هذه الطاقة متوفرة بشكل كبير على مدار العام، إضافةً إلى التكلفة المنخفضة لاستخدام هذه الطاقة في تحلية المياه المالحة. وبيّن معاليه أنه بنهاية المرحلة الأولى للمبادرة سيتم - بمشيئة الله - القضاء بشكل نهائي على ما يواجه مدينة الخفجي من مشكلات في نقص المياه على المدى الطويل؛ إذ سيتم إنتاج ثلاثين متراً مكعباً عوضاً من الكمية الحالية المقدّرة بعشرين ألف متر مكعب، التي لا تكفي احتياجات المدينة حالياً.

كما وصف د. خالد السليمان - وكيل وزارة التجارة والصناعة - هذا الإنجاز بالعالمي؛ بسبب الفوائد المتحققة التي تعود على القطاعات المستخدمة لهذه التقنية، مشيراً إلى أن هذا أبلغ جواب على من يسأل عن دور البحث والتطوير في تحقيق التنمية؛ إذ أثبتت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية بهذه المبادرة أن البحث ليس مجرد البحث وتطوير التقنية، ولكن لسدّ حاجة إستراتيجية للوطن. وقال سعادته: إن التكلفة المستهدفة في هذا المشروع لتوليد الكهرباء من خلال الطاقة الشمسية في حدود الثلاثين هللة للكيلو وات في الساعة، بينما التكلفة الحالية لإنتاج الكهرباء تعادل أربعة أضعاف هذه التكلفة، وهو ما يعدّ إنجازاً كبيراً؛ إذ يتم تخفيض التكلفة إلى

الربع، وذلك - بلا شك - يعطي مؤشرات قوية على أهمية المرحلة المقبلة التي ستشهد نمو صناعة وطنية واعدة في هذا المجال.

وفي السياق نفسه، تحدث الأستاذ منصور بن صالح الميمان - الأمين العام لصندوق الاستثمارات العامة - عن دور الصندوق في دعم القطاعات التي تتطلب طبيعة عملها إيجاد الدعم الكبير لها، مشيراً إلى التعاون القائم بين المدينة والصندوق على إثر صدور الموافقة السامية على تنفيذ دراسة للجدوى الاقتصادية لإنشاء شركة تأخذ بمخرجات البحوث والبرامج التطبيقية من مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية وغيرها من المراكز البحثية، ونقلها إلى المرحلة التجارية.

ضمن ألياته مدينة الملك عبدالعزيز

وزير الثقافة والإعلام يطالع على مشروعات المبادرة



زار الدكتور عبدالعزيز خوجة - وزير الثقافة والإعلام - مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، وكان في استقباله الدكتور محمد السويل - رئيس المدينة - والدكتور عبدالله بن أحمد الرشيد - نائب الرئيس لدعم البحث العلمي - وعدد من المسؤولين في المدينة، وتحدث معالي رئيس المدينة عن دور المدينة وإسهاماتها العلمية والتقنية، بعد ذلك تعرف وزير الثقافة والإعلام الجهود التي تبذلها مدينة الملك

عبدالعزيز للعلوم والتقنية في مجال تنفيذ البحث العلمي ودعمه وتفعيل أنشطته على مستوى المملكة، فضلاً عن بعض المنجزات التي حققتها في عدد من مجالات العلوم والتقنية، من خلال فلم وثائقي استعرض أبرز ما قدمته المدينة في هذا المجال. وشاهد معالي الوزير عرضاً عن مبادرة الملك عبدالله لإثراء المحتوى العربي، التي جاءت بدعم من خادم الحرمين الشريفين الملك عبدالله بن عبدالعزيز - حفظه الله - لتوظيف تقنية المعلومات في خدمة اللغة العربية، وتعزيز حضور اللغة العربية في جميع الميادين، بما في ذلك وسائل الاتصال والإعلام والإنترنت، وفي مجال العلوم والتقنية، التي تشرف على تنفيذها المدينة بالتعاون مع الجهات المعنية.

وتعرف الدكتور عبدالعزيز خوجة مشروع التعاون مع الجانب الياباني، ممثلاً في شركة إنديكس القابضة، وهي شركة يابانية رائدة في مجال الوسائط المتعددة والمحتوى الرقمي، وهو يعد أحد مشروعات مبادرة الملك عبدالله للمحتوى الرقمي. وقد أبدى الجانبان استعدادهما للتعاون في مجال الوسائط المتعددة (المالتييميديا)، واستغلال الإمكانيات المتاحة لتفعيل سبل التعاون في هذا الجانب، إضافة إلى التعاون في مجال الإعلام العلمي، وفتح مجالات أوسع للتعاون بين الجانبين.

د. تركي بن سعود: دعم نحو ٣٠٠ مشروع بحثي إستراتيجي بتكلفة تجاوزت ٥٧٤ مليون ريال خلال عام واحد

أكد سمو الأمير الدكتور تركي بن سعود بن محمد آل سعود - نائب رئيس مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية لمعاهد البحوث، ورئيس اللجنة الإشرافية للحملة الوطنية الشاملة للعلوم والتقنية والابتكار - أن الخطة الخمسية الأولى للعلوم والتقنية والابتكار حققت خلال السنة المالية الماضية ١٤٣٠-١٤٣١هـ / ٢٠٠٩م إنجازات كبرى وتقلد نوعية غير مسبوق على مستوى المملكة والمنطقة عامة في دعم وتطوير منظومة البحث والتطوير والابتكار في المملكة. وأوضح سمو الأمير الدكتور تركي بن سعود أنه في إطار البرنامج الخاص بالتصنيفات الإستراتيجية للحملة الخمسية الأولى للعلوم والتقنية والابتكار تم خلال العام المالي الماضي دعم (٢٩٩) مشروعاً بحثياً إستراتيجياً في الجامعات ومراكز البحث في الجهات الأخرى، بلغ إجمالي تكاليفها نحو (٥٧٥) مليون ريال في مجالات إستراتيجية وحيوية للمملكة، تم تحديد أولوياتها وفقاً لخطط إستراتيجية تفصيلية أعدها المدينة بالتعاون والاشتراك مع الجهات المعنية في القطاعين الحكومي والخاص، وأبان سموه أن تلك المشروعات البحثية الإستراتيجية شملت

انعقاد الملتقى الثاني لبرنامج البحوث الابتكارية لقطاع الأعمال SBIR



مجالات حيوية وإستراتيجية سيكون لها انعكاساتها المهمة على التنمية في المملكة، منها: تطوير تقنيات المياه، والبتترول والغاز، والبتروكيماويات، وتقنيات النانو، والمواد المتقدمة، والتقنية الحيوية، والبيئة، والطاقة، والفضاء والطيران، والمعلومات، والإلكترونيات والاتصالات والضوئيات، إضافة إلى الأبحاث الطبية والصحية، واستحداث التقنيات الجديدة والمتقدمة على القدر الأكبر من عدد المشروعات والميزانيات المخصصة للبرنامج، تعاضداً مع الهدف الإستراتيجي للحملة الذي يرمي إلى نقل التقنيات الجديدة والمتقدمة وتوطينها وتطويرها.

وأضاف الأمير الدكتور تركي بن سعود أن عدد الجهات التي استقادت من دعم هذا البرنامج بلغ ١١ جامعة حكومية وخاصة، إضافة إلى جهتين بحثيتين حكوميتين، وقد نالت جامعة الملك سعود العدد الأكبر من المشروعات البحثية المدعومة بإجمالي أبحاث بلغ عددها ١١٠ مشروعات بحثية، تلتها جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، ثم جامعة الملك عبدالعزيز، ثم مستشفى الملك فيصل التخصصي ومركز الأبحاث.

وأشار سمو نائب رئيس مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية لمعاهد البحوث، ورئيس اللجنة الإشرافية للخطة الوطنية الشاملة للعلوم والتقنية والابتكار، إلى أن هذا الدعم الكبير من لدن حكومة خادم الحرمين الشريفين - حفظه الله - سيزايد على مدى سنوات الحملة، مشكلاً دافعاً رئيساً إلى تطوير منظومة البحث والتطوير والابتكار في المملكة، وتشجيع الباحثين في المملكة بما يحقق تطلعات قادة هذه البلاد وطموحاتهم بوصول المملكة العربية السعودية إلى مصاف الدول المتقدمة في مجالات العلوم والتقنية والابتكار بحلول سنة ١٤٥٥هـ كما رسمت ذلك الخطه الوطنية للعلوم والتقنية والابتكار في رؤيتها البعيدة المدى.

نظمت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية ملتقى (برنامج البحوث الابتكارية لقطاع الأعمال SBIR) خلال المدة من ٢٢-٢٣/٢/١٤٣١هـ الموافق ٦-٧/٢/٢٠١٠م، في قاعة بريدة بفندق إنتركونتيننتال، بحضور عدد من المسؤولين والممثلين لكبريات شركات القطاع الخاص في المملكة، وعدد من الجهات الحكومية والقطاع العلمي والبحثي. وتضمن برنامج الملتقى تقديم استعراض مختصر للبرنامج، وعرض البرامج الحالية في منظومة الابتكار، ومناقشة الاحتياجات الابتكارية في عدد من التقنيات الإستراتيجية التي تهتم المملكة: مثل: تقنية الأحياء والبيئة، وتقنية المياه والبتترول والطاقة، وتقنية الفضاء والطيران، والمواد وتقنية النانو، وتقنية المعلومات والاتصالات والإلكترونيات.

وشهد الملتقى تقديم عروض مختلفة لبعض الشركات والمؤسسات الخاصة، فضلاً عن استعراض أهم الموضوعات والمجالات الإستراتيجية التي تهتم برنامج البحوث الابتكارية لقطاع الأعمال ويسعى إلى التركيز فيها. وتخلل هذه العروض نقاشات بين الحضور، لإثراء الحوار، والاستفادة من الآراء المختلفة التي تخدم البرنامج، وتساعد على تحقيق أهدافه في مجالات التقنية المختلفة التي حددها البرنامج بناءً على عدة عوامل: كإمكانية استثمارها بالخارج، وثقلها الاقتصادي في منظومة الاقتصاد المحلي، ووجود عدد كافٍ من المستفيدين، إضافة إلى أهميتها الإستراتيجية، ووجود الشركاء التقنيين المؤهلين والرغبين في التعاون مع برنامج البحوث الابتكارية لقطاع الأعمال الذي تقدمه المدينة.

وحول دور البرنامج في دعم منظومة الابتكار، وإسهامه في رعاية الكفاءات الوطنية، قال الأمير د. تركي بن سعود آل سعود - نائب رئيس المدينة لمعاهد البحوث -: «يُتَوَقَّع أن يسهم البرنامج في تشجيع إنشاء شركات التقنية الوطنية ونموها، وإيجاد حلول لمطالبات القطاعات المختلفة، كما يُتَوَقَّع أن يدعم تطوير المنتجات التقنية في المملكة، وابتكار التقنيات الواعدة المطوّرة في الجامعات ومراكز الأبحاث وتنسيقها، وحفز الكفاءات العالية التقنية في المملكة، وسوف يكون له الأثر الكبير في تطور المنشآت الصغيرة والمتوسطة».

وعن موعد فتح باب التقديم، وآلية المشاركة في البرنامج، أوضح سموه أن فتح باب التقديم سيتم مبدئياً قبل الصيف القادم بشكل آلي عن طريق الموقع الإلكتروني للبرنامج، ثم ستقوم هذه الابتكارات المتقدمة ليتم التواصل بعد ذلك مع المرشحين للبرنامج عن طريق الموقع الإلكتروني www.sbir-kaest.org.

وأهاب سموه في ختام حديثه بالمخترعين وذوي الكفاءات التقنية والمؤسسات أن يبادروا إلى التسجيل والمشاركة في هذا البرنامج، الذي يعدّ فرصة متميزة لتطوير الابتكارات التقنية، متوّهاً بالعمانية الفائقة التي توليها حكومة خادم الحرمين الشريفين - حفظه الله - بكل ما من شأنه دعم مسيرة التنمية والتطوير في المملكة. ويعدّ هذا الملتقى هو الثاني للبرنامج بعد أن أقيم الملتقى الأول في بداية شهر ذي القعدة الماضي؛ إذ تم

امتداد للتعاون العلمي بين المملكة والصين

المدينة توقع مذكرتي تفاهم مع الأكاديمية الصينية للعلوم

وقعت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية مؤخراً مذكرتي تفاهم مع الأكاديمية الصينية للعلوم، اختصت الأولى بإنشاء مركز مشترك للمورثيات يتولى دراسة المورثيات في مجال الزراعة والصحة والبيئة، بينما كانت الثانية بخصوص التعاون بين الطرفين في المجالات العلمية ذات الاهتمام المشترك.

وجاء توقيع هاتين المذكرتين في إطار زيارة البروفيسور لي بي - نائب الرئيس التنفيذي للأكاديمية الصينية للعلوم - يرافقه وفد عالي المستوى من نواب الأكاديمية ومشرفي مراكز البحوث لمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية.

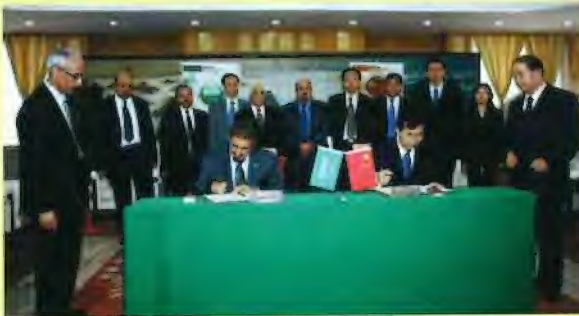
وقد بحث المسؤول الصيني أوجه التعاون المختلفة في مجالات العلوم والتقنية بين البلدين، فضلاً عن الاستفادة وتبادل الخبرات العلمية بين مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية والمراكز البحثية الصينية ذات الباع الطويل في هذا المجال.

ويتضمن مشروع التعاون مع معهد بكين للمورثيات، المتمثل في موروث النخيل بالمملكة؛ تتبع شفرة تسلسل الحامض النووي في الأنواع المختلفة من النخيل وهكّها، وإعداد الخريطة الجينية



طرح الأفكار العامة، ومناقشة خصائص البرنامج، ومدى تكامله مع منظومة الابتكار، وسبل إدارته، ووسائل سد الفجوة في منظومة الابتكار بين الأبحاث في الجامعات ومراكز الأبحاث والاستثمار التجاري الكامل للتقنيات. وتطلع مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية من إقامة هذين اللتقين إلى أن يشكلأ خطوة تنفيذية أولى لبرنامج البحوث الابتكارية لقطاع الأعمال، الذي يهدف إلى دعم الشركات ورواد الأعمال والمخترعين والباحثين من خلال تمويل أنشطة الأبحاث الابتكارية. وستدعم المدينة مشروعات الأبحاث الابتكارية على أربع مراحل: من أجل إدارة المخاطر، وتوفير التنويع: المرحلة الأولى (دراسة الجدوى)، والمرحلة الثانية (إعداد النموذج التجريبي)، والمرحلة الثالثة (الإنتاج)، والمرحلة الرابعة (الاستثمار التجاري). وسيعمل (برنامج البحوث الابتكارية لقطاع الأعمال sbir) بالتعاون مع الوزارات والأجهزة الحكومية والشركات الكبيرة والقطاع المالي والجامعات ومراكز البحوث والمؤسسات من خلال منظومة الابتكار لتوسيع نطاق أهداف البرنامج. ويأمل اقتصاديون وباحثون أن يمثل البرنامج خطوة عملية فريدة في سبيل سد الفجوة بين الأبحاث الابتكارية والتسويق، كما يُرجى أن يسهم بدوره في رعاية الابتكارات التقنية الوطنية ودعمها وتطويرها، وإتاحة الفرصة للمبتكرين الأفراد والمنشآت الصغيرة والمتوسطة.

لجينوم نخيل التمر، وإعداد أول بنك معلوماتي لجينوم النخيل؛ من أجل التحكم في آفة سوسة النخيل الحمراء، إضافة إلى تغطية النقص المعلوماتي في مجال التنوع الوراثي للنخيل في المملكة، واكتشاف الجينات المحددة للصفات الوراثية للنخيل وتعريفها، والمساعدة على تحسين سلالات من النخيل مقاومة لكثير من الأمراض وانتخابها. ويرتكز المشروع على ترسيخ البنية الأساسية لتحديد تنالي الموروث، وتحليل المعلومات الناتجة، إضافة إلى استكمال بناء مختبرات التغذية والاستقلاب، ومختبرات التهجين الوراثي والتقنية الحيوية؛ إذ تم إنشاء مكتبة لمورثات النخيل باستخدام نواقل الفوزميد، إضافة إلى قاعدة موروثية ومعلوماتية حيوية. الجدير بالذكر أن توقيع المذكرتين يأتي امتداداً للتعاون السعودي الصيني في مجالات علمية وتقنية؛ إذ استقبلت



مدينة العلوم والتقنية في وقت سابق السيد هوجينتاو - رئيس جمهورية الصين الشعبية - الذي أشاد بالمشروع البحثي السعودي الصيني المشترك، وعبر عن تطلعه إلى تطوير التعاون العلمي بين الحكومة الصينية وحكومة المملكة العربية السعودية في مجالات كثيرة أثمرت عنها هاتان المذكرتان.

الكيمياء والسياسة . . هل تمتازجان؟

أحمد بن حامد الغامدي

رئيس الجمعية الكيميائية السعودية، الرئيس السابق لاتحاد الكيميائيين العرب



ما زالت كتب التاريخ - على الرغم من جفاف بعضها وصعوبته - تستهوي شرائح واسعة من القراء قديماً وحديثاً، ولكن يُعاب على كتب التاريخ أنها في الأغلب تركّز في الأحداث السياسية وأخبار أهل السياسة وأحوالهم. والحقيقة المؤسفة أنك نادراً ما تعثر على كتاب تاريخي يناقش موضوعات اجتماعية أو اقتصادية أو ثقافية بالدرجة الأولى، ولعل هذا انعكاس لحقيقة أنه في التاريخ كما في أمور الحياة الأخرى لا شيء يعلو فوق صوت المعركة كما يُقال. إن الانطباع الأولي بأن الكيمياء، بوصفها علماً معرفياً يحنّ، ليس لها تأثير أو تأثر مباشر بالسياسة، هو تصوّر على درجة ما من البساطة في التفكير. في اعتقادي الشخصي أن مثل هذه الاستنتاج بعيد تماماً من الواقع، وهذا التصور تولّد لديّ بعد سنوات من القراءة الطويلة لسير حياة مئات الكيميائيين وأحداثهم على مدار التاريخ؛ إذ تجمّع لديّ كمّ كبير من

بحصولهم على الذهب؛ أمر الإمبراطور بطرد أهل هذه الصنعة، وحرقت كتبهم وأتلافها. الحادثة الثانية التي حصلت منذ زمن قريب كانت أيضاً في مصر، وفي الواقع لها علاقة بصورة ما بمدينة الإسكندرية. هذه الحادثة الجديدة تدلّ كسابقتها على أن أهل حرفة الكيمياء يمكن أن يكون لهم ثقل سياسي حتى إن لم ينخرطوا في دهايز السياسة، وهي قصة الكيميائي المصري الشهير أحمد زويل، الحاصل على جائزة نوبل عام ١٩٩٩م (تجدر الإشارة إلى أن أحمد زويل تخرج في جامعة الإسكندرية، وحصل منها أيضاً على درجة الماجستير)؛ فقد تقاطرت عليه الاتصالات والوفود السياسية في عام ٢٠٠٥م لمحاولة إقناعه بالترشيح لمنصب الرئاسة ضد الرئيس المصري حسني مبارك في الانتخابات المصرية الرئاسية الأخيرة. لقد كانت تلك محاولة من المهتمين بالسياسة في مصر لحشد الشخصيات المرموقة جداً في المجتمع المصري وتجنيدها لتقوم بمنافسة الرئيس مبارك؛ لعل مكانتهم الاجتماعية الطاغية تمكنهم من اكتساب ثقل سياسي يثمر التغلب على الرئيس وحزبه الحاكم المسيطر على البلد مدة ٢٤ عاماً. وكما هو معلوم ما زال يتكرّر اسم الدكتور أحمد زويل حتى اليوم كمنافس جيد للرئيس المصري في انتخابات عام ٢٠١١م.

الكيميائيون في سدة الحكم

لو بدأنا من قمة الهرم السياسي؛ أي: كون الكيميائي هو أعلى سلطة سياسية في البلد، لوجدنا في تاريخنا الإسلامي القديم أن

الأخبار والقصص في هذا الشأن تبين بشكل جليّ أن العلاقة بين الكيمياء والسياسة علاقة وطيدة وعلاقة تفاعلية؛ إذ يؤثر كل منهما في الآخر، وهو ما سوف نناقشه هنا في أحد أبعاده فقط، وهو مشاركة الكيميائيين في تشكيل عالم السياسة من دون الدخول في تفاصيل أثر السياسة في مجريات علم الكيمياء.

الكيمياء والطاقة الكامنة للتغيير السياسي

لعلنا قد لا نُنْهَم بالمبالغة عندما نقول: إن للكيمياء - أحياناً - أثراً بالغ الأهمية في بعض اللحظات التاريخية الحاسمة. خذْ على ذلك مثلاً: تسمية المؤرخين الحرب العالمية الأولى بـ(حرب الكيميائيين). وبهذا نعلم أن الكيمياء كعلم لها طاقة كامنة مريمة في قدرتها على تشكيل السياسة. لكن في الوقت نفسه لا بد أن نعلم أن أهل الكيمياء ومحترفيها بصورة موازية قد يكون لبعضهم طاقة كامنة وثقل سياسي لا يُستهان به. وكتمهيد لهذا الموضوع الشائق تجدر الإشارة إلى حادثتين: إحداهما قديمة جداً، والأخرى حصلت قبل سنوات قريبة، وكلّ منهما تشير - بشكل واضح - إلى القدرات السياسية الكبيرة التي يمكن أن يمتلكها الكيميائيون حتى إن لم يمارسوا السياسة يوماً ما قط.

الحادثة القديمة حصلت عام ٢٩٠م، عندما سمع الإمبراطور الروماني دقلديانوس أن بعض السيمياءيين في مدينة الإسكندرية نجحوا في معرفة حقيقة صناعة تحويل المعادن الخسيسة إلى ذهب، وبدافع من الخشية من أن يقوى نفوذ هؤلاء السيمياءيين الاقتصادي والسياسي

أصبح وايزمان رئيس المنظمة الصهيونية العالمية، ونتيجة لعلاقاته الشخصية القوية برجال السياسة الإنجليزية؛ مثل: تشرشل، ولويد جورج، والرئيس الأمريكي ترومان، وعلاقاته الوطيدة مع كبار رجالات السياسة عامة، استطاع الحصول على ضمان الاعتراف السياسي بدولة إسرائيل، التي كان وايزمان أول رئيس وزراء لها.

ليس وايزمان هو الكيميائي الوحيد الذي درس وعمل في بريطانيا، ثم أصبح رئيس وزراء، فكذلك نجد أن أهم شخصية سياسية بريطانية بعد الحرب العالمية الثانية، وهي رئيسة الوزراء البريطانية مارغريت تاتشر، هي في الواقع عالمة كيمياء؛ إذ حصلت على شهادة جامعية في الكيمياء من أعرق الجامعات البريطانية، وهي جامعة أكسفورد. ليس هذا فحسب، بل كانت في أثناء دراستها الجامعية تلميذة لواحدة من أهم النساء في تاريخ الكيمياء، وهي الكيميائية الإنجليزية دورثي هودجكن Hodgkin، التي حصلت على جائزة نوبل عام ١٩٦٤م. وبعد تخرج تاتشر في الجامعة عام ١٩٤٧م، وبسبب طموحاتها السياسية الكبيرة، علمت أن مختبرات الكيمياء ليست قدرها ومستقبلها، فهجرت العلم تماماً للحصول على بريق السياسة ونفوذها.

وإذا كان كل من وايزمان وتاتشر قد تمكنا من تخليد اسميهما في كتب التاريخ؛ بسبب أدائهما السياسي المميز، فنجد أن كيميائية أخرى تربعت على عرش السياسة بطريقة غير مباشرة وبطرائق غير نظيفة في التعامل السياسي والعلمي على حد سواء. هذا بالضبط ما حصل مع الكيميائية الرومانية إلينا Elena - زوجة



تشرشل البريطاني ورجل دولة

أكثر من حادثة يعتلي فيها الكيميائيون بشكل صريح أعلى سلطة سياسية في عدد من البلدان. وكان فاتحة ذلك بكل أسف ترؤس الكيميائي الصهيوني حايم وايزمان مقاليد السلطة العليا في دولة الكيان الصهيوني الوليدة على أرض فلسطين المحتلة عام ١٩٤٨م. بعد أن كان هو شخصياً من الأسباب القوية في حصول الصهاينة على وعد بلفور السيئ الذكر. لقد كان وايزمان في الأصل أستاذ في الكيمياء في جامعة مانشستر في بريطانيا، وقد اكتشف طريقة كيميائية لإنتاج الأستون المستخدم كمنظف في مراحل تصنيع المتفجرات. وكان لهذا الاكتشاف العلمي دور حاسم في تقوية جيوش الحلفاء ضد الألمان والدولة التركية. وبعد سنوات الحرب



مارجريت لانسيم

مجال الجيوكيمياء، لكن أهم مشاركة علمية له كانت في ترجمة كتاب فرنسي قديم مكتوب باللغة اللاتينية في القرن السابع عشر يتعلق بطرائق التعدين والمناجم، ومن ثمَّ فالمادة العلمية للكتاب هي عن علم التعدين Metallurgy القائم على المعالجة والاستخلاص الكيميائي للمعادن.

الكيميائيون في خدمة صاحبة الجلالة (الحكومة)

كما هو معلوم، حفنة قليلة من الكيميائيين تولّت مقاليد السلطة العليا في بلدانها، لكن التاريخ الكيميائي ثري جداً بالأمثلة المتعددة التي كان فيها رجال الكيمياء في الوقت نفسه يعملون رجال دولة عن طريق اختيارهم وزراء

الديكتاتور الروماني الديموي نيكولا تشاوسيسكو - التي كان لها أثر كبير في إدارة شؤون البلاد بسبب نفوذ زوجها الطاغى. فهي بهذا الصورة تعدّ - إلى حدّ ما - مثلاً آخر لكيميائي يعتلي بشكل أو بآخر سدة الحكم في بلده. لكن على عكس الكيمائية تاتشر، التي انقطعت صلتها بالكيمياء تماماً بعد الانخراط في السياسة، نجد لزوجته تشاوسيسكو نشاطاً في الساحة العلمية؛ إذ تم نشر عدد من الأبحاث العلمية باسمها، وإن كان يوجد شك كبير في مدى قيامها شخصياً بهذه الأبحاث.

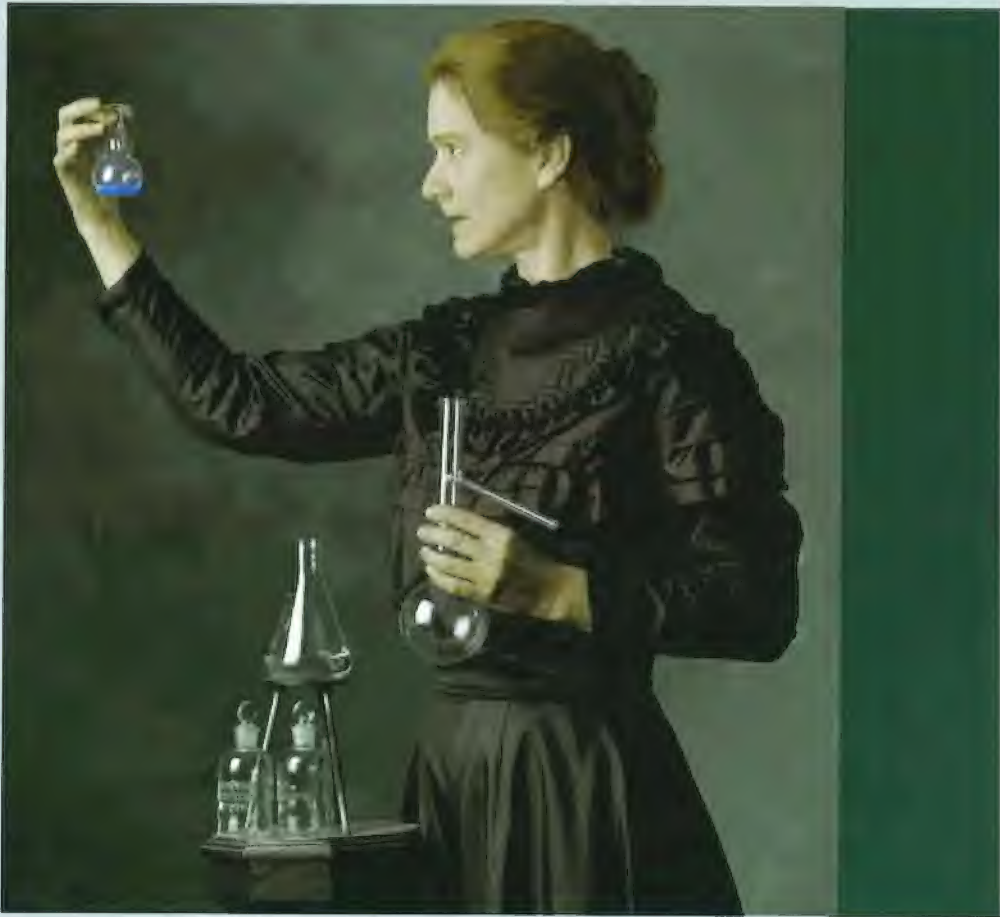
ولعلنا نختم أحاديث الحريم هذه بإشارة إلى أن المستشار الألمانية الحالية (أي رئيسة الوزراء) آنجيلا ميركل، على الرغم من كون شهادتها الجامعية في الفيزياء إلا أنها وثيقة الصلة جداً بالكيمياء. فبعد تخرّجها في الجامعة عام ١٩٧٨م عملت باحثة في المعهد المركزي للكيمياء الطبيعية ببرلين. وفي عام ١٩٨٦م حصلت على درجة الدكتوراه، ثم عملت حتى عام ١٩٩٠م في مجال كيمياء الكم. ليس هذا فحسب، وإنما تزوّجت في عام ١٩٩٨م من زوجها الثاني (يواخيم زاور)، وهو أستاذ كيمياء مميّز؛ إذ يرى زملاؤه أنه من أفضل ٣٠ رجلاً في العالم في تخصصه.

وإذا جاز لنا - بشيء من التجاوز - عدّ المستشار الألمانية الحالية شخصية كيميائية فعلى النسق نفسه يمكن بشيء من التجاوز أن نعدّ الرئيس الأمريكي هيربرت هوفر Hoover، الذي تولّى في أواخر العشرينيات من القرن العشرين، كيميائياً آخر في قمة الهرم السياسي. صحيح أن التخصص العلمي للرئيس الأمريكي كان في

المتعددة. ربما يعود تاريخ هذا التميّز للكيميائيين الفرنسيين إلى قرنين من الزمن، عندما بدأ نابليون العاشق للعلوم (وهو جانب مجهول من شخصيته لعلنا نخصّص له مقالاً ثقافياً مستقلاً، لكن يكفي أن نشير بشكل سريع إلى أن الكيميائي

في الحكومة، أو أعضاء في البرلمان. وإذا كانت بريطانيا قد حازت - كما رأينا سابقاً - قصب السبق في عدد الكيميائيين الذين أصبحوا رؤساء دول فإن منافستها التاريخية فرنسا هي أكثر دولة تسنّم كيميائيوها مناصب وزارية في الحكومات

سازي لافي





وزيراً للمعارف، ثم وزيراً للخارجية الفرنسية، ولكن أيضاً لمكانته السياسية والعلمية في التاريخ الفرنسي، التي انعكست في احتفال فرنسا ببويله العلمي في عام ١٩٠١م، وعندما مات بيرتيلو عام ١٩٠٦م تم دفنه في مقبرة العظماء (البنتيون Pantheon) المخصصة لأبرز الشخصيات السياسية والاجتماعية في فرنسا.

لم يكن الفرنسي بيرتيلو هو الكيميائي الوحيد في التاريخ الذي تولى منصب وزير الخارجية؛ فقد سبقه إلى تحقيق هذا الإنجاز بنحو قرن من الزمن الكيميائي الروسي ميخايل مونوسوف Lomonosov، الذي يعدّ ثاني أهم كيميائي على الإطلاق في التاريخ الروسي بعد ديمتري مندلييف صاحب الجدول الدوري.

الفرنسي الشهير بيرتيلو Berthelot كان صديقاً مقرباً إلى نابليون، حتى إن نابليون كان يتعلّم الكيمياء على يديه) بتقريب العلماء، خصوصاً الكيميائيين، ومحاولة من نابليون لإصلاح التعليم العام للبلاد بعد الثورة الفرنسية نجده يختار الكيميائي الفرنسي فوركوري Fourcory (وهو واحد من أشهر تلاميذ لافوازييه ومعاونيه) أول وزير للتعليم في الجمهورية الفرنسية، وتم خلال المدة نفسها تقريباً تعيين الكيميائي جان شابتال Chaptal وزيراً للداخلية الفرنسية. ليس هذا فقط، بل قام نابليون الثالث، أو ما يُعرف بـ(لويس نابليون)، الذي أقام الجمهورية الفرنسية الثانية بعد عدة عقود من الإطاحة بنابليون الأول، باختيار صديقه جان دوماس Dumas - الكيميائي الفرنسي الأكثر شهرة في تاريخ الكيمياء - في تشكيلته الحكومية، ومنعه من منصب وزير الزراعة، ثم أصبح دوماس لاحقاً رئيس المجلس البلدي لمدينة باريس.

ومن الكيميائيين الفرنسيين الذين مارسوا السياسة الكيميائية إرين كوري Irene؛ ابنة مدام كوري، وقد حصلت هذه الابنة مع زوجها على جائزة نوبل في الكيمياء عام ١٩٣٥م تماماً مثلما حصل مع أبويها من قبل. وقد عملت إرين مدة قصيرة وزيرة في وزارة ليون بلوم الفرنسية عام ١٩٣٦م؛ أي: بعد عام واحد من حصولها على جائزة نوبل.

وعلى الرغم من كثرة الكيميائيين الفرنسيين المنخرطين في السياسة إلا أن الكيميائي الفرنسي مارسيلين بيرتيلو يعدّ من أكثرهم تميّزاً في المجال السياسي، ليس فقط لشغله منصب الوزارة مرتين



تاريخ عريق

مشاركة الكيمائيين في إدارة دفة السياسة ذات تاريخ عريق، وهي مشاركة متنوعة من أعلى قمة الهرم السياسي إلى قاعدته الشعبية المناصرة، فتجد من الكيمائيين من كان صاحب السلطة المطلقة يحكم كونه ملكاً أو إمبراطوراً أو رئيس وزراء، ومنهم من كان دون ذلك؛ كوزير في حكومة، أو سفير، أو عضو برلمان، أو عضو مجلس الشعب، وشرائح منهم لم تتجاوز مشاركتهم السياسية انخراطهم في حركات المقاومة الوطنية ضد الاحتلال الأجنبي لبلادهم، أو حتى المعارضة السياسية للحكومة والسياسة المحلية.



أحمد بن محمد

المعروف لجميع طلاب الكيمياء، صاحب التعريف الشهير للأحماض، قد اختير عضواً في البرلمان الدنماركي. أما الكيميائي السويدي الشهير برزيليوس Berzelius، الذي يعدّ أحد أهم الكيميائيين في القرن التاسع عشر على الإطلاق، فقد اختير عضواً في المجلس التشريعي في بلده. وفي السياق نفسه نجد العالم الإيطالي الشهير فولتا، المعروف في مجال الكيمياء بكونه أول من اكتشف غاز الميثان، إضافةً إلى اختراعه أول بطارية في التاريخ، هو الآخر قد أصبح عضواً في مجلس الشيوخ الإيطالي في أوائل القرن التاسع عشر. وكذلك الكيميائي الفرنسي جاي لوساك، الشهير في كتب الكيمياء العامة بقانونه عن الغازات، انتخب هو الآخر نائباً في مجلس النواب

أما الكيميائي الأمريكي الأصل، الكونت رومفورد Rumford، الشهير في كتب الكيمياء بدراساته عن الثرموديناميك؛ إذ شرح بدقة آلية انتقال الحرارة؛ فبعد فراره من أمريكا إلى الإمبراطورية الألمانية استقبله دوق إقليم بافاريا الألماني، وتمّ تعيينه في الجيش برتبة كولونيل بسبب خبرته الكبيرة في العتاد الحربي، ثم بعد ذلك لم يكن مستغرباً أن يتمّ تعيينه وزيراً للحربية، كما عمل أيضاً وزيراً للشرطة، ولعله منصب حكومي يقابل وزير الداخلية بلغة السياسة اليوم.

وأخيراً، بالعودة إلى التاريخ الإسلامي لا بد من التذكير بأن الكيميائي والشاعر المسلم الطغرائي شغل منصب الوزارة في عهد السلطان مسعود بن محمد في ولاية الموصل. كما لا يخفى أن الدكتور عبدالعزيز خوجة - وزير الإعلام السعودي الحالي - هو في الأصل كيميائي حاصل على الدكتوراه في الكيمياء من جامعة برمنجهام البريطانية، وكان أحد أعضاء قسم الكيمياء في جامعة الملك عبدالعزيز.

الكيميائيون تحت قبة البرلمان

نتيجةً للفرضية السابقة، فإن الكيميائيين لهم طاقة كامنة للسياسة، وكذلك للمكانة الاجتماعية الجيدة لأغلبهم؛ لذلك فليس من المستغرب أن نجد كثيراً منهم قد اختيروا للمشاركة في المجالس النيابية والشعبية المختلفة. وبذلك نجد أنه أمر شبه طبيعي أن تحوي قائمة الكيميائيين المشاركين في السياسة أسماء مشهورة في تاريخ الكيمياء وكتبها. ومن ذلك مثلاً أن الكيميائي الدنماركي برونشتد Bronsted،

أحدهم وزير للزراعة، وآخر وزير للشؤون الاجتماعية.

وأخيراً، على المستوى المحلي لا يمكن أن نغفل الإشارة إلى أن الكيميائيين السعوديين الدكتور رضا عبيد (أول سعودي يحصل على درجة الدكتوراه في الكيمياء والرئيس السابق لجامعة الملك عبدالعزيز)، والدكتور راشد المبارك من قسم الكيمياء بجامعة الملك سعود، كانا من ضمن أعضاء مجلس الشورى السعودي، الذي يماثل - بصورة أو بأخرى - البرلمان أو مجلس الشعب في الدول الأخرى.

على كل حال، بسبب طول المقال تمّ الإعراض (على الرغم من تجميعي معلومات وافرة جداً نتيجة للبحث الذي استغرق عدة سنوات في هذا الموضوع) عن ذكر بقية الكيميائيين الذين شاركوا بدرجة أقل في السياسة عن طريق عملهم سفراء، أو انضمامهم إلى الأحزاب السياسية، أو نشاطهم في حركات مقاومة الاحتلال الأجنبي لبلدانهم، أو انخراطهم في المعارضة السياسية للسلطة الحاكمة، أو حتى عن طريق عمل بعضهم مستشارين علميين لرؤساء بلدانهم.

حكام وملوك متطفلون على الكيمياء

فيما مضى من الأمثلة كنا نستعرض أخبار الكيميائيين الذين تطفّلوا على مجال السياسة، لكن الآن سوف نناقش الموضوع من الزاوية المعاكسة، فنسرد بعض الأمثلة السريعة لحكام وملوك وسياسيين تطفّلوا ومارسوا الكيمياء، وإن كان على صورة كيميائيين هواة لا محترفين، يشكل عام، يمكن أن نفسر اهتمام هؤلاء الحكام



سليمان بن عبدالعزيز

الفرنسي، واستمر في عضويته تسع سنوات. وإذا كنت تظن - أيها القارئ العزيز - أن بقاء جاي لوساك تسع سنوات في البرلمان هو مدة طويلة فلا بد أن تصحّح معلوماتك بمعرفة أن الكيميائي الإنجليزي ليون بليفاير Playfair، الذي كان أحد رؤساء الجمعية الكيميائية البريطانية، وساعد الكيميائي الألماني بنزن على اختراع موقده الشهير، كان له دور سياسي بارز في بريطانيا؛ إذ ظلّ ١٧ سنة متواصلة عضواً في البرلمان البريطاني ومجلس العموم.

وبمناسبة الحديث عن البرلمان البريطاني، فقد وُجد في تشكيلة هذا البرلمان عام ١٩٩٨م ستة على الأقل من أعضائه تخصّصهم العلمي في الكيمياء، أربعة منهم حاصلون على الدكتوراه،

وفاته، بل يرجّح بعض المؤرخين أن سبب وفاته قد تكون تسمّمه ببعض المركبات الكيميائية. ومن الأمثلة الدالة على قيام كبار السياسيين بممارسة حرفة الكيمياء الإمبراطور رودولف الثاني، الذي حكم الإمبراطورية الرومانية المقدسة في نهاية القرن السادس عشر؛ فقد كانت لديه حاشية كبيرة من الكيميائيين، حتى إنه أقام لهم عدداً من المنازل الصغيرة تحت قلعته في مدينة براغ، وأصبح الزقاق الضيق الذي يحوي منازلهم يُعرف بعد ذلك بزقاق صنع الذهب، وتوجد إشارات إلى أن الإمبراطور رودولف الثاني نفسه حاول إجراء بعض تجارب التحويل التي جهّزها له بعض الكيميائيين ليعملها بنفسه من دون مساعدة منهم في أثناء عملية التحويل.

النجلاء

والمملوك، بل حتى الأباطرة، بالكيمياء بأنهم كانوا يعتقدون صحة صناعة (السيما)؛ لذلك طمعوا في أنه في حال نجاحهم في الكيمياء سوف يحصلون على المال الذي يدعم مكانتهم السياسية. ومن أقدم الشخصيات التاريخية ذات النفوذ السياسي التي مارست صناعة الكيمياء الإمبراطور الروماني هيرقليوس. ثم كرّر المحاولة الفاشلة نفسها بعد ذلك بعقود طويلة، وبالتحديد في أوائل القرن السادس عشر، الملك الأسكتلندي جيمس الرابع، الذي مارس هو الآخر السيمياء من دون طائل. ومن المشهور في التاريخ الإسلامي أن خالد بن يزيد السابق الذكر أخذ يشغل نفسه - بعد تلقيته عن ولاية العهد لمنصب الخلافة الإسلامية - بصناعة الكيمياء؛ ليصبح أول كيميائي عربي مسلم. وبحكم أن التاريخ يعيد نفسه، كما يُقال، فقد وقع في الورطة السياسية نفسها الأمير الإنجليزي تشارلز الثاني، الذي كان في منتصف القرن السابع عشر ولي العهد على عرش المملكة البريطانية، لكن بعد خلع والده الملك جيمس الثاني، وإعدامه بواسطة الثائر الشهير أوليفر كرومويل، اضطر الأمير الشاب تشارلز إلى الهرب إلى هولندا حيث ظلّ في المنفى مدةً قاربت ١٤ عاماً. وبعد أن فقد تشارلز السلطة والجاه والثروة - كما كان حال خالد بن يزيد - لجأ هو الآخر إلى علم السيمياء؛ ليشغل نفسه بشيء ما. وبعد عودة الأمير تشارلز إلى بريطانيا، واعتلائه العرش، واصل عشقه القديم للكيمياء، فاستمر في إجراء التجارب من حين إلى آخر، وهذا الأمر استمر معه حتى



تدوير مخلفات صفور الزينة وأهميته للحياة الفطرية في السعودية

مصطفى يعقوب عبد النبي

كبير باحثين سابق في هيئة المساحة الجيولوجية في مصر



شهدت البلاد العربية في السنوات الأخيرة نهضة عمرانية شاملة، كان من نتائجها زيادة ملحوظة في المجتمعات العمرانية الجديدة، تمثلت في إنشاء مدن جديدة، والتوسع الأفقي في المدن الحالية نتيجة طبيعية لزيادة عدد السكان. كما شهدت أيضاً بعض الأقطار العربية ذات الجذب السياحي إقبالا شديداً في بناء القرى والمنتجعات السياحية، كما هو الحال في مصر؛ إذ أقيمت عشرات القرى السياحية على امتداد الساحل الشمالي، أو على سواحل شبه جزيرة سيناء، فضلاً عن التوسع في الطاقة الفندقية، وبناء المدن الجديدة، وهي ضرورة حتمية لمواجهة أعباء زيادة السكان.

الزينة بأنواعها المختلفة في كل من جمهورية مصر العربية والمملكة العربية السعودية، وعلى الرغم أيضاً من وجود عمليات استغلال واسعة لهذه النوعية من الصخور في كلتا الدولتين، إلا أنه توجد بعض الاعتبارات البيئية التي يجب أن تؤخذ في الحسبان لدى عمليات الاستغلال؛ حتى يتسنى الإفادة منها إلى أقصى حد، والإقلال من النفقات والتكاليف إلى أدنى حد، مع مراعاة البعد البيئي، خصوصاً فيما يتعلق بالمحيط الحيوي، وهو الموطن الوحيد لجميع الكائنات الحية من حيوان ونبات، وبالطبع الإنسان.

صخور الزينة من منظور بيئي

من أهم المشكلات التي تواجه القائمين على الصناعة تلك المشكلة المزمنة المتمثلة في النفايات الناتجة من عمليات التصنيع، فقد عرّفت منظمة الصحة العالمية النفاية بأنها «بعض الأشياء التي

وفي المقابل، لوحظ أيضاً أن المملكة العربية السعودية كان لها هي الأخرى نصيب كبير في التوسع الأفقي لاستيعاب تلك الوفود الآتية من كل فج عميق طوال شهور العام بهدف الحج والعمرة، إضافةً إلى استيعاب العمالة الوافدة إليها، وهذا الأمر أدى إلى حدوث نهضة عمرانية لا يبدل عنها للمملكة، وإذا كنا قد حددنا قطرين بعينهما من أقطار الوطن العربي، فلأن كليهما يشغل مكانة مهمة في مجال بعينه؛ فمصر تمثل بآثارها المنتشرة فيها مركز جذب سياحي، تحاول جاهدة بكل الوسائل أن ترقى به بهدف التضيعة، كما أن المملكة العربية السعودية بأمكنتها المقدسة لعموم المسلمين في مكة المكرمة والمدينة المنورة، وبحكم أن الحج فريضة على كل مسلم، تمثل - أي: المملكة - ثقلًا دينيًا لا غنى عنه للمسلمين جميعاً. لذا فقد كان من الطبيعي حيال تلك الزيادة الهائلة في أعداد الوحدات السكنية على اختلاف أنماطها، وتنوع أهدافها، أن تواكبها زيادة متوقعة في استخدام صخور الزينة لتكسية الواجهات الخارجية، أو الحوائط الداخلية، أو حتى عمل درج السلالم، وكذلك أرضيات الوحدات السكنية والمباني، التي غالباً ما تكون من الأنماط الفاخرة، كنوع من إضفاء الطابع الجمالي على تلك الوحدات والمباني، وهو طابع يعد - كما هو شائع - من ضرورات الهندسة المعمارية في الوقت الحاضر.

ومن أشهر صخور الزينة، وأكثرها استخداماً في تلك الأهداف: الجرانيت، والرخام، والأحجار الجيرية؛ لما تتمتع به تلك الصخور من جاذبية اللون، وبهاء المنظر، وعلى الرغم من توافر صخور





مساحة خضراء ومساحة مسطحة في وسط الزينة

وأصاب الإنسان بكثير من الأوبئة والأمراض القاتلة؛ لذا أصبح تدوير النفايات، أو التخلص منها في مكان آمن، ضرورة واجبة وملزمة في الوقت نفسه.

ولعله من الأنسب قبل أن نتحدث عن نفايات تصنيع سخور الزينة ومخلفاته أن نتحدث عن أمرين مهمين جداً، هما:

الأول: الظروف الحاكمة في عمليات تصنيع سخور الزينة وإنتاجها، التي تتمثل في الخطوات الآتية:

أصبح صاحبها لا يريد لها في مكان ما ووقت ما، وأصبحت ليست ذات أهمية أو قيمة. أما خبراء البنك الدولي فيعرفون النفايات بأنها «الشيء الذي أصبح ليس له أي قيمة في الاستعمال». أما إذا أمكن تدوير هذا الشيء بحيث يمكن استعماله، أو استرجاع بعض مكوناته، فلا يعدّ نفاية في هذه الحالة. ومن المعروف أن النفايات تمثل خطراً دائماً على البيئة والمجتمع. خصوصاً فيما يتعلق بالصحة العامة لأفراد هذا المجتمع، فكم أهلكت هذه النفايات الزرع والضرع من نبات وحيوان.



- عمليات استخراج الصخور من معاجرها في الصحراء على هيئة كتل مكعبة الشكل بأحجام تراوح بين ٢ و ٦ أمتار مكعبة، باستعمال الماكينات والمعدات الحديثة، وأحياناً باستخدام العنصر البشري في الأحجام المتوسطة أو القليلة نسبياً.

- نقل الكتل المكعبة من مواقع المحاجر إلى مصانع التقطيع، حيث يتم تقطيعها إلى ألواح وشرائح حسب السمك المطلوب (عادةً من ٢ إلى ٢ سم) باستخدام مناشير خاصة وآلات قطع مجهزة حسب درجة صلابة كل صخر.

- صقل الألواح والشرائح الناتجة من عمليات التقطيع وتلميعها؛ تمهيداً لإعدادها حسب الأشكال والمقاسات المطلوبة للتسويق.

تلك هي العمليات الأساسية في إنتاج صخور الزينة. ومن المعروف أن التقطيع والصقل والتلميع من العمليات التي لا تستغني عن المياه؛ إذ لا بد من وجود تيار مائي خلال تلك العمليات؛ إذ تعمل المياه على تبريد المناشير في أثناء قطعها للصخور من جهة، وتسهيل انزلاق المناشير على الصخور من جهة أخرى، إضافة إلى دورها في إزاحة نواتج القطع والصقل بعيداً من مواضع النشر؛ تسهلاً لعملية النشر ذاتها. ومن المعروف أن عملية قطع الكتل الصخرية بواسطة المناشير ينتج منها ما يقرب من ٢٥٪ من كتلة الصخر من مخلفات القطع، سواء أكانت من الفتات الصخري أم من الأتربة الدقيقة الحجم. ولما كانت ألوف الأطنان من صخور الزينة يتم إعدادها في السنة الواحدة، فإن معنى هذا أنه يتخلف عنها مئات الأطنان في السنة من الفتات والأتربة الصخرية هي في حكم النفايات والمخلفات التي يجب التخلص منها.

الثاني: طبيعة المخلفات الناتجة من عمليات التصنيع ونوعيتها. وقد سبق أن ذكرنا أن الجرانيت والرخام والأحجار الجيرية هي أشهر صخور الزينة، وأكثرها تداولاً واستخداماً لهذا



انتاج الصخر من المعادن مثل: البنتونيت، الفلسبار، Feldspar

الهدف: لذا يجب علينا أن نذكر المحتوى المعدني لتلك الصخور: لأن الصخر - كما في التعريف الخاص به - هو تجمّع معدني من معدنين أو أكثر، وأحياناً يتكون الصخر من معدن واحد. وفيما

يأتي المحتوى المعدني لكل صخر:

- الجرانيت: يتكون بصفة أساسية من ثلاثة معادن، هي: الفلسبار Feldspar، وهي مجموعة من المعادن تراوح نسبتها في الجرانيت بين ٥٠

و ٧٠٪ حسب نوع الجرانيت نفسه، والكوارتز Quartz، وتراوح نسبته بين ٢٠ و ٤٠٪، والميكا Mica، وهي أيضاً مجموعة من المعادن تراوح نسبتها بين ٥ و ١٥٪. وهذه النسب جميعها نسب تقريبية؛ إذ تختلف باختلاف نوع الجرانيت.

- الرخام: وهو من الأنواع الوحيدة المعدن: أي أنه يتكون من معدن واحد، وهو معدن الكالسيت Calcite، والرخام - أصلاً - من الصخور المتحولة عن الصخور الجيرية.

- الأحجار الجيرية: على الرغم من أنها تختلف عن الرخام في كيفية النشأة إلا أنها تتشقق معه في شيء جوهري، هو المحتوى المعدني؛ إذ تتكون الأحجار أو الصخور الجيرية من معدن

الكالسيت، مثلها في ذلك مثل الرخام. وإذا تتبعنا رحلة أي صخر من تلك الصخور، بدايةً من محجره الذي اقتطع منه، ونهايةً بكونه شريحة أو لوحاً مصقولاً ولامعاً، فسوف نجد أن التيار المائي المستمر المسطوح على المناشير القاطعة، أو على آلات الصقل والتلميع، الذي قد يستمر أياماً طويلاً، هو في حقيقة الأمر - إضافةً إلى دوره في تبريد المناشير - حامل للأتربة والغبار الصخري الناتج من عمليات القطع والصقل إلى حيث مكانها المخصص له، سواء أكان هذا المكان في مجاري الصرف الصحي مع سائر المخلفات التي تفلتها تلك المجاري، أم كان هذا المكان يصب في النهر مباشرة إن كان هناك





صخور الزيتونة في المنطقة الجبلية النوبية

كليهما، إن لم يكن يهدّد النظام البيئي برمته.

أثر المخلفات في الحياة الفطرية في المملكة العربية السعودية

إذا تأملنا مواقع صخور الزيتونة، خصوصاً الجرانيت (وهو من الصخور النارية)، والرخام (وهو من الصخور المتحولة)، فسوف نجد أن كليهما ينتمي إلى ما يُعرف جيولوجياً بـ(صخور القاعدة)، التي تضم كلا النوعين: النارية والمتحولة. ومن المعروف أن صخور القاعدة توجد في كل من مصر والسعودية ضمن ما يسمى بالكتلة العربية الإفريقية، أو الكتلة العربية النوبية، التي كانت تُشكّل كتلة ضخمة واحدة من صخور حقب ما قبل الكامبري، التي بدأت تنفصل مع الخسف

نهر، أو في البحر كما جرت العادة بذلك.

إذا، هناك مشكلة بيئية تتلخّص في أمرين:

الأول: ذلك الكم الهائل من المياه، الذي هو من ضرورات عمليات إعداد صخور الزيتونة؛ مما يزيد بالطبع في التكاليف، فضلاً عن أن أغلبية الدول العربية تقع تحت خط الفقر المائي، بما فيها مصر على الرغم من وجود نهر النيل بها.

الثاني: ذلك الكم الكبير من نفايات القطع والصقل من الأتربة الصخرية ومخلفاتها، فإضافة إلى أنها قد تسبّب مشكلات جمّة في مرافق الصرف الصحي، وهذا الأمر يستدعي بطبيعة الحال الصيانة الدورية لتلك المرافق، فهي - أولاً وأخيراً - من مسببات التلوث في البر والبحر، وهذا الأمر يهدّد الحياة الفطرية في



وادي العربات الذي في جنوب شرق المملكة

الذي تسبب في شق البحر الأحمر منذ العصر الثلاثي. وتعد كتلة الدرع العربي هي الجناح الشرقي من الكتلة العربية النوبية. وفي المقابل تعد الصحراء الشرقية في مصر هي الجناح الغربي لها. وتشغل كتلة الدرع العربي ربع مساحة المملكة العربية السعودية، التي تتكون أساساً من صخور القاعدة مع بعض صخور تتبع حقب الحياة القديمة، كما تغطي بعض أجزائه برسوبيات حديثة، أو حمم بازلتية (من الحقب الثلاثي حتى الحديث). وتمتد صخور الدرع العربي داخل المملكة فيما وراء الشريط الساحلي الضيق مكونة سلسلة جبال البحر الأحمر، كما يراوح امتداد الدرع داخل البلاد بين ٥٠ و ٧٠٠ كيلومتر، ويضم هضبة الحجاز وجبال عسير في الجزء الجنوبي

تدوير النفايات Recycling

عملية يقصد بها إمكانية الاستفادة من نفايات ما، المقروص أنها في طريقها إلى التخلص منها بأي وسيلة من وسائل التخلص المعروفة؛ إذ إن النفايات - في هذه الحالة - من وجهة نظر منتجها معدومة القيمة، ومن الوجهة البيئية، فإن أي إجراء يُتخذ للاستفادة من هذه النفايات، مهما كانت كلفتها، فهو ذو فائدة كبيرة من عدة نواح، لعل أهمها: انقاص كمية النفايات وحجمها في المحيط البيئي، والتقليل من كمية التلوث الذي قد يتجم عن وجود آثار سلبية محتملة - إن لم تكن مؤكدة - على الصحة العامة. إضافة إلى إمكانية الاستفادة اقتصادياً من شيء كان في حكم المهدوم القيمة.

للبحر الأحمر حيث كتلة الدرع العربي التي تقع فيها أهم مدن المملكة العربية السعودية؛ مثل: مكة المكرمة، والمدينة المنورة، وجدة. ومن الطبيعي أن هذه المدن ما كانت تُقام لولا وجود الحياة الفطرية حولها، أو بالقرب منها، بما تمثله تلك الحياة، سواء أكانت حياة نباتية أم حيوانية، التي تعتمد بطبيعة الحال على وجود مصادر مائية مستقرة. ولعل أقرب دليل على هذا أن الحاج أو المعتمر المسافر من مكة المكرمة إلى المدينة المنورة سوف يرى مساحات شاسعة من غابات النخيل والمراعي المتناثرة هنا وهناك على جانبي الطريق، التي تدل بلا شك على وجود حياة برية متنوعة، كل هذا في قلب صخور القاعدة التي تضم فيما بينها صخوراً للزينة.

وقد أسفرت خطة التنمية الخامسة التي قامت بها وكالة الوزارة للثروة المعدنية في المملكة العربية السعودية عن وجود ست مناطق على الأقل بها صخور للزينة صالحة للاستغلال الاقتصادي، وهي: المدينة المنورة، والقنفذة، وجبل إبراهيم، ومكة المكرمة، ورايح، ونبع، وعلى سبيل المثال، فإن المدينة المنورة يوجد بها ١٣ موقعاً للجرانيت، ويوجد عدد المواقع نفسه من الجرانيت في شمال شرق مكة المكرمة، كما يوجد في منطقة القنفذة ١١ موقعاً للجرانيت، إضافةً إلى موقع واحد للرخام، ويوجد أيضاً في جبل إبراهيم ١٢ موقعاً للجرانيت، وموقعان للرخام. أما ينبع، ففيها ١٥ موقعاً للجرانيت.

ولعل السؤال المنطقي الذي يفرض نفسه هو: أين تذهب هذه المخلفات الناتجة من عمليات تصنيع الجرانيت والرخام، وهي القريبة من المدن، والمتاخمة بالطبع للمحيط الحيوي؟



تصنيع وتصدير صخور الزينة

من الدرع، كما يضم الجزء الأوسط من هضبة نجد في القطاع الشمالي منه، ويمتد إلى أقصى اتساع له داخل البلاد في اتجاه الرياض. وإذا تأملنا واقع الصحراء الشرقية في مصر فسوف نجد أنها تكاد تخلو من المدن والتجمعات السكانية، كما أنها لا تتميز بحياة فطرية ذات شأن كبير، سواء فيما يتعلق بالحياة النباتية أو الحيوانية، باستثناء منطقة علبة في أقصى الركن الجنوبي الشرقي من مصر المتاخمة لحدود السودان. ومن هنا لا توجد مشكلات بيئية ذات شأن كبير بالنسبة إلى مصر؛ إذ إن المكعبات وكتل الصخور الضخمة تنقل بالشاحنات إلى حيث المصانع في القاهرة أو الإسكندرية أو بعض عواصم المحافظات، على العكس تماماً من الجناح الشرقي

سوف يعوق انسياب مخلفات الصرف الصحي. وثمة أمر آخر، هو أن مخلفات الصرف الصحي هي - كما هو معروف - مخلفات عضوية في الأساس، تخضع في كثير من الدول لمعالجات كيميائية وبيولوجية بهدف التخلص من المواد الضارة والرائحة؛ ليُعاد استخدامها مرة أخرى في الري، خصوصاً ري الغابات الخشبية.

الثاني: أن تخصص لهذه المخلفات برك خاصة تُعرف بـ (برك تثبيت المخلفات السائلة) Wastewater stabilization pond، وهي برك خاصة من صنع الإنسان بهدف معالجة المخلفات السائلة عن طريق بقائها مدة طويلة تحت تأثير الكائنات المجهرية وقوى الطبيعة؛ لتتحول إلى نظام له المواصفات المعيارية التي تقي

والإجابة عن هذا السؤال تقتضي أن نقول: إن هذه المخلفات، وهي المياه المستخدمة في عمليات التصنيع، بدايةً من التقطيع، ونهايةً بعمليات الصقل والتلميع، المجملة في الوقت ذاته بنواتج مخلفات الصخور التي جرى تقطيعها وصقلها وتلميعها، وجميعها من المعادن كما أسلفنا، سوف ينتهي بها المطاف إلى مستقرين:

الأول: أن تأخذ طريقها - في الأغلب - إلى شبكات مرافق الصرف الصحي، التي غالباً ما تكون مخلفاتها عضوية. ومن أبرز عيوب هذه الطريقة أنها سوف تشكل عبئاً إضافياً على هذه الشبكات، وتُعجّل بمدة العمر الافتراضي لها، كما أنه من المحتمل أن تترسب بعض المعادن على الجدران الداخلية لتلك الشبكات، وهذا الأمر

السيور حل تشققة الشبكة



ناحية، والتقليل من التكاليف من ناحية أخرى. وربما كان الحل من اليسر والسهولة بمكان: إذ يكفي أن تكون هناك مرشحات تفصل الأتربة الصخرية عن المياه الحاملة لها، ثم تضخ من جديد كمياه خالصة من دون أي شوائب؛ ليُعاد استخدامها في عمليات القطع والصقل من جديد. عبر دائرة ميكانيكية مغلقة. لا علاقة لها بمجاري الصرف الصحي العامة ومرافقها، وهي فكرة الدائرة الميكانيكية المغلقة المطبقة في مضخات نافورات الميادين العامة نفسها.

الثاني: بنظره فاحصة لما تخلف عن الترشيع من الأتربة الصخرية سوف نجد أن تلك الأتربة - إذا كان الصخر من الجرانيت - هي خليط من مكوناته المعدنية التي تتمثل في معادن الفلسبار والكوارتز والميكا. ولما كان كل معدن من تلك المعادن يمثل بمفرده قيمة اقتصادية مهمة؛ بمعنى أن كل معدن له استخداماته الصناعية الخاصة به دون سواه؛ لذا فمن المهم جداً في هذه الحالة فصل تلك المعادن بعضها عن بعض؛ تمهيداً لاستخدامها في الأغراض الصناعية المنوطة بها كل على حدة، ولقد بسّرت وسائل التقنية سبل هذا الفصل على النحو الآتي:

- يتم في البداية فصل الميكا بطريقة التعويم في وسط حامضي باستخدام حمض الكبريتيك؛ إذ يمكن استخدامها بعد ذلك في صناعة المواد العازلة الداخلة في مكونات الأجهزة الكهربائية، كما تستخدم الميكا أيضاً مادة مألوفة في صناعة بعض أنواع الورق والطلاء والمطاط.

- يبقى بعد فصل الميكا خليط من معدني الفلسبار والكوارتز يمكن أن يُباع تحت أسماء

بمتطلبات التخلص النهائي أو متطلبات إعادة الاستعمال. وتشغل كل بركة من هذه البرك مساحة كبيرة نسبياً، وهنا يأتي الضرر من ناحيتين:

الأولى: أن هذه المساحات من البرك - إذا أخذنا في الحسبان المواقع الكثيرة للجرانيت والرخام - غالباً ما تقتطع من المحيط الحيوي، وهو المحيط الذي يعدّ من مقومات الحياة الفطرية بجميع أشكالها، وهذا الأمر سوف يخلّ بالتوازن البيئي؛ مما سيؤدي إلى تهديد الحياة الفطرية بسبب تآكل مساحات كبيرة من المحيط الحيوي اللازم لوجودها وبقائها كجزء لا يتجزأ من النظام البيئي.

الثانية: أن هذه المخلفات، بما فيها من المعادن المكونة لصخور الجرانيت والرخام، لا تصلح للمعالجات البيولوجية كما هو الحال في مخلفات الصرف الصحي التي تشغل المخلفات العضوية القسم الأكبر منها. وإنما هي مخلفات غير عضوية - أي أنها مخلفات معدنية إذا جاز التعبير - وهذا الأمر يجعلها غير صالحة للري، فضلاً عن أنها سوف تسبب أكبر الضرر للحيوانات أو نفوقها إذا لجأت إليها للشرب، مع أن تلك المخلفات تخلو من العناصر السامة؛ كالزئبق والزرنيخ، ولكنها - أولاً وأخيراً - مواد ضارة بالحياة والأحياء.

التدوير أساس الحل

من الواضح أننا أمام مشكلة بيئية على قدر كبير من الخطورة، وينبغي وضع الحلول الملائمة لها. ولعل الهدف الرئيس الذي يجب أن يكون أي حل أساساً منطبقاً له يكمن في أمرين:

الأول: استرجاع المياه وإعادة دورتها من جديد؛ حفاظاً عليها وعلى عدم إهدارها من



والجير، ورماد الصودا، وغير ذلك.

خلاصة

نخلص من ذلك إلى القول: إن إدارة مخلفات صخور الزينة من الأمور اليسيرة جداً، ولا تتطلب سوى القليل من التقنية، بشرط إجادة فن تدوير تلك المخلفات التي تتمثل في الاستفادة من تجارب الدول المتقدمة في هذا المجال، أو الاشتراط على الشريك الأجنبي - في حالة الاستثمار الأجنبي - أن يراعي وجود الدوائر الميكانيكية المغلقة، التي تسمح باستعادة دورة المياه من جديد. ولا شك أن تلك الإفادة سوف يكون من نتائجها:

- مراعاة البعد البيئي المتمثل في التقليل إلى أقصى حد ممكن من التلوث، وهو أمر مطلوب لذاته في سبيل المحافظة على الحياة القطرية، التي قد يهددها الخطر إذا أهمل هذا الجانب.

- توفير الكميات الكبيرة من المياه اللازمة في عمليات القطع والصقل، وهو أمر ليس بالشأن القليل، خصوصاً في بلد يخلو من الأنهار الجارية: كالمملكة العربية السعودية.

- تحويل مخلفات القطع والصقل من مجرد نفايات معدومة القيمة ومسببة للتلوث إلى نواتج ثانوية لها استخداماتها، ومن ثم تصبح ذات قيمة اقتصادية.

ولا يفوتنا أن نذكر في هذا المجال أن تدوير النفايات أصبح علماً مستقلاً بذاته، له أسسه وقواعده التي يستند إليها، ويجب على الدول العربية جميعاً أن تقرره منهجاً دراسياً في جامعاتها، وتشجع البحث العلمي فيه: حفاظاً على الموارد الطبيعية والبيئة في الوقت نفسه.

تجارية: مثل: Minsilpar أو Lithospar. لدى بعض منتجي الخزف: إذ إنهما معاً يكونان سبيكة مثبنة جداً من الخزف بعد معالجة الخليط ميكانيكياً وحرارياً.

- أما إذا أريد فصل الفلسبار عن الكوارتز، فيتم عن طريق إجراء عملية التعويم بواسطة ما يُعرف بـ (المجمع الكاتيوني) Cationic Collector. وفي هذه العملية يتم التحكم بواسطة حمض الهيدروفلوريك لتجميد الكوارتز: لأن أيون الفلورين مخفض قوي للـ Depressant للكوارتز. وبه يتم فصل الفلسبار والكوارتز بصورة كاملة. وللحصول على فلسبار عالي النقاء يتم ترشيح الناتج وتجفيفه وتنقيته بواسطة الفصل المغناطيسي العالي الشدة.

ويستخدم الكوارتز الناتج في صناعة ورق الصنفرة بوصفه مادة ساحجة بالنظر إلى صلابته العالية، كما يدخل أيضاً مادة مألثة في صناعة بعض أنواع الورق والطلاء والخزف والزجاج. أما الفلسبار، فإنه أحد المواد الأساسية في صناعة الزجاج والخزف والسيراميك، كما يدخل أيضاً مادة مألثة في صناعة الطلاء والبلاستيك والمطاط. هذا إذا كان الصخر من الجرانيت، أما إذا كان الصخر من الرخام أو الأحجار الجيرية فالأمر أيسر بكثير: إذ إنهما من الصخور وحيدة المعدن، وهو معدن الكالسيت في هذه الحالة. ومع أن الكالسيت من المعادن الواسعة الانتشار والاستخدام إلا أنه يمكن الاستفادة منه في صورته الناتجة من عمليات القطع والصقل بوصفه مادة مألثة في الورق والطلاء، إضافة إلى استخداماته الأخرى في الصناعات الغذائية، وإنتاج ثاني أكسيد الكربون.



توزيع مختلفات المعادن الحرة صلبة سهلة التعرف

المراجع

- أسس التعدين المتقدمة: د. أحمد عبد الوهاب، دار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، عام ١٩٩٠م.
- الإنسان والبيئة، د. مصطفى عبد العزيز، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، القاهرة، عام ١٩٧٨م.
- الإنسان والمعادن، د. فاسيليف، ترجمة: د. أنور عبد الواحد، الهيئة المصرية العامة للكتاب والنشر، القاهرة، عام ١٩٩٠م.
- البيئة، مشاكلها وحمايتها، محمد عبد القادر القلي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، عام ١٩٩٩م.
- البيئة ومشكلاتها، د. رشيد أحمد، د. محمد سعيد، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، عام ١٩٧٩م.
- الفوتوشكعة العصر، د. أحمد محمد، إسلام، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، عام ١٩٩٠م.
- تنمية الموارد الطبيعية في الوطن العربي، محمد سمح عطية، وأحمد عمران، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، القاهرة، عام ١٩٧٧م.
- الثروة المعدنية في العالم العربي، د. سمير أحمد عوض، دار الفرج الرياض، عام ١٩٨٦م.
- الجيولوجية الاقتصادية والثروة المعدنية في المملكة العربية السعودية، د. محمد عبد يماني، الهيئة العامة للبحوث والدراسات.
- واقع وأفاق الاستفادة من الثروة المعدنية المتواجدة في المملكة العربية السعودية، ورقة عمل مقدمة من الفرع السعودي للخدمات الاستشارية، المؤتمر العربي السابع للثروة المعدنية، المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين، القاهرة، عام ١٩٩٩م.
- وكالة البراءة والبراءة، النشاط الاقتصادي لمن ١٩٩٠ - ١٩٩٩م، وزارة البترول والثروة المعدنية، المملكة العربية السعودية، عام ١٩٩٠م.
- Betekhtin: A Course of Mineralogy, peace Pub. Moscow.
- Dana, E.S. (1968) Textbook of Mineralogy, John Wiley & Sons Inc. London.
- Jones, W.R. (1968) Mineral in Industry, Penguin Book, London.
- Kourumsky, J. (1968) Mineral and Rocks, Charwell Book Inc. Slovakia.



المادة المظلمة في الكون

ترجمة : مَعِين يَحْيَى بن جُنَيْد

قسم الفيزياء والفلك - جامعة الملك سعود



إن أحد أهداف علماء الفيزياء والفلكيين هو استكشاف الكون، والإجابة عن السؤال: ممّ يتركب الكون، سواء أكان على المستوى الذري الصغير، أم المستوى الكوني الكبير؟ وليست الإجابة عن مثل هذا السؤال ببسيرة؛ إذ إن الدراسات التجريبية القائمة على رصد الكون، إضافةً إلى الدراسات النظرية التي تضع النتائج والبيانات التجريبية في إطار علمي محكم لوصف الطبيعة، تشير إلى وجود نوع مجهول من المادة يملأ ما يقترب من ٢٣٪ من الكون. ففي الوقت الحالي، يتلخص اعتقاد العلماء عن محتوى الكون كالآتي: ٦, ٤٪ مادة معروفة^(١)، و ٢٣٪ مادة مظلمة، و ٧٢٪ طاقة مظلمة (لن نتطرق إليها في هذه المقالة)، وأقل من ١٪ نيوتريونات^(٢) (وليس نيوترونات)، وهنا قد تتبادر إلى ذهن القارئ أسئلة ملحة:

كتلة ضئيلة جداً إذا قورنت بالنجوم (كالشمس في مجموعتنا الشمسية)، ومن ثم فإن إهمال كتلتها أمر ساذج؛ لأن مجموع كتلتها لا يمثل ١٪ من كتلة النظام الشمسي.

الدليل الأول: سرعة المجرات في الحشود (العناقيد) المجرية

يعدّ هذا الدليل أضعف الأدلة وأقدمها، وهو يرتبط بدراسة حركة المجرات داخل الحشود المجرية، التي تتكون من تجمع عدة مئات إلى عدة آلاف من المجرات المعزولة في الفضاء. في الثلاثينيات، اختبر عالمان شابان، هما: زويكي، وسميث. حشدين متجاورين: حشد (كوما)، وحشد (فرجو). ودرسا المجرات المنفردة التي تتكوّن الحشدين، وسرعة الحشدين، ووجدوا أن سرعات المجرات كانت تفوق توقعاتهما بعشر مرات إلى مئة مرة. وهذا الأمر دليل على أن الجاذبية بين تلك المجرات وداخل الحشد كبيرة. والجاذبية - التي تعدّ القوة الوحيدة التي تهمّن عند دراسة الحشود - تزيد كلما زادت الكتلة داخل الحشد. وكذلك، فإن دراسة سرعات المجرات تعطي انطباعاً عن الكتلة الكلية داخل الحشد بطريقتين: الأولى أنه كلما زادت الكتلة داخل الحشد زاد مقدار القوة (الجاذبية) كما ذكرنا آنفاً المؤثرة في كل مجرة، وهي التي بدورها تزيد من تسارع المجرات إلى سرعات عالية. أما الطريقة الثانية، التي تدلنا بها السرعات على مقدار الكتلة الكلية داخل الحشد، فهي تلخص فيما يأتي: إذا كانت سرعة مجرة ما كبيرة جداً فإن المجرة ستكون قادرة على كسر الرابطة

إذا كانت هذه المادة مجهولة فكيف عرف العلماء أنها موجودة؟ وما طبيعتها؟ وكيف يمكن التأكد من وجودها؟. هذه الأسئلة وغيرها هي محاور هذه المقالة التي تهدف إلى تقديم نظرة مبسّرة للقارئ غير المختصّ عن المادة المظلمة في الكون.

أدلة وجود المادة المظلمة

يستطيع المرء أن يكشف عن وجود شيء ما في الطبيعة بإحدى طريقتين: إما أن يراقبه (يرصده) مباشرة، وإما أن يراقب أثره في شيء آخر أكثر وضوحاً (مثلاً: في الصحراء نرى آثار حيوانات أو سيارات وما شابه، فنستدلّ على وجودها، أو أنها قد مرّت في تلك المنطقة مع أننا لم نرصدها بشكل مباشر). وبالمثل، فإن استدلال العلماء على وجود المادة المظلمة يرتبط برصد الكون من حولنا بأنواع المختلفة من التلسكوبات (المراسد والمناظير الفلكية)، سواء الموجودة في الأرض أم تلك التي تم إرسالها إلى الفضاء.

على أية حال، يعرف الراصدون أن المناظير التي نستخدمها ليست قادرة على رصد كل أنواع الأجرام السماوية الموجودة حتى إن كانت تقع ضمن مدى رؤية الجهاز؛ فبعض الأجرام السماوية خافتة لا تعكس أي ضوء، ومن ثمّ لا يمكن رصدها بالمناظير التي تعتمد على الرؤية المجردة للضوء. وهكذا بالنسبة إلى أنواع الإشعاعات الأخرى التي قد تشعها الأجرام السماوية: كأشعة الراديو، أو الأشعة السينية، أو جاما، أو حتى إشعاعات جسيمية مثل النيوترونات أو غيرها. والذي يجدر ذكره هنا أن الأجسام الخافتة (مثل كوكبنا وسائر كواكب المجموعة الشمسية) تمتلك

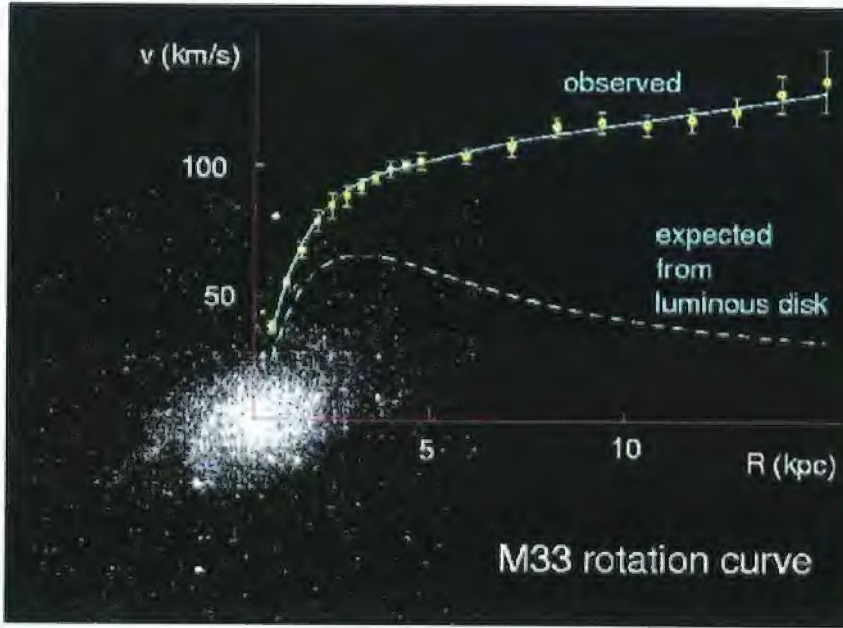
بشكل دقيق: لأن تلك الملاحظات الرصدية يمكن أن تُفسّر بشكل آخر: فعندما ننظر إلى شيء واسع وضخم: كالحشد المجري، فسرعة المجرات، وإن كانت كبيرة إلى حد ما، فإنه لا مجال لمقارنتها مع التوسّع الهائل للحشد. وإذا تمت مراقبة الحشد على مدى سنوات كثيرة فإن ذلك لن يعطي شيئاً سوى الصورة الساكنة للحشد. لذلك، فإننا لا نستطيع أن نرى المجرات يتزاحم بعضها حول بعض. لذا، فإن المجرة التي تملك سرعة كبيرة ربما تفادى الحشد، أو ربما أنها لم تكن جزءاً من الحشد في الأصل، بل كانت مجرد مجرة أبهرت خلال الحشد. وربما أن بعض المجرات الأخرى كانت مجرد (مجرّات في المقدمة): أي: تقع أمام الحشد على طول خط الرؤية بالنسبة إلينا، وفي هذه الحالة تكون بيانات السرعة لتلك المجرات مجرد مضلّلات. وعليه، فإن هذا الدليل، وإن أعطى تلميحاً على وجود كتلة (مادة) لا نعرفها، إلا أنه ليس دليلاً قاطعاً.

الدليل الثاني والأقوى: منحنيات دوران المجرات

ظهر هذا الدليل القوي في السبعينيات عندما بدأ بعض العلماء بقياس منحنيات الدوران للمجرات. وهو دليل أقوى: لأنه يقدم بيانات موثوقة بها، كما يمكن إخضاعه لكثير من المجرّات، ومن المعروف لدى العلماء أن المجرات تدور حول مراكزها بشكل قريب من دوران الكواكب حول الشمس، ويخضع دوران الكواكب حول الشمس لقوانين كبلر الثلاثة للدوران حول المركز، وهي التي تنصّ على أن السرعة الدورانية



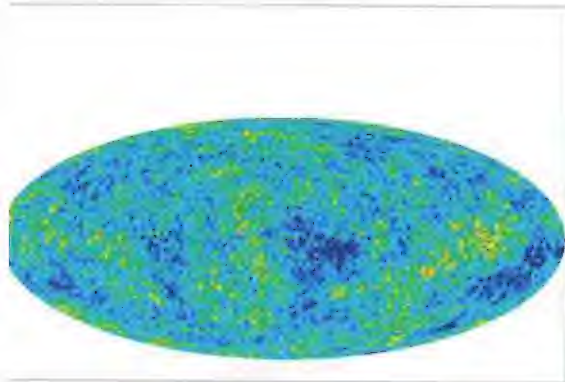
الجاذبة للحشد: أي: إذا كانت سرعة المجرة أكبر من سرعة تسمى سرعة الهروب فإن المجرة سوف تترك الحشد. وبمعرفة أن كلّ المجرات تملك سرعات أقلّ من سرعة الهروب يكون في الإمكان تخمين الكتلة الكلية. ولكن، بناءً على السرعات التي رُصدت فإن الكتلة الكلية أكبر بكثير مما تفرضه الفرضيات التي تستند إلى حساب كتل المواد الظاهرة أو القابلة للرصد؛ مما يعني أنه توجد كتلة لم تُؤخذ في الحسبان (مادة مظلمة). ولو أننا أعدنا التفكير فيما حدث سابقاً فإن هذا الدليل شبه القوي - أي: امتلاك المجرات سرعات أكبر من التوقعات المفترضة - لم يتم تقويمه



الشكل رقم (١١) - مخطط يبين العلاقة بين السرعة في المجرة و السرعة الدورانية للمجرة. والخطة المتقطعة هي ما نتوقعه النظرية بناءً على الكتلة المرئية للمجرة. أما الخط المتصل فيمثل ما يُتَناهَد واقعاً، معاً يبين على وجود كتلة لم تُرَصد في المجرة.

الشكل رقم (١٢) - انزياح الخلفية الكونية الميكروية

Cosmic Microwave Background Radiation



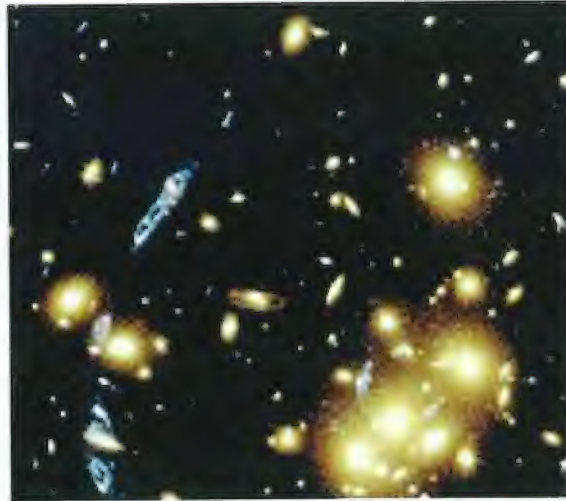
حول المركز تعتمد على البعد عن المركز والكتلة الكلية المحتواة ضمن المدار. لذا، فإنه بإيجاد السرعات الدورانية على طول المجرة يكون بإمكاننا حساب كتلة المجرة التي تقع داخل المدار. ولأننا كلما مضينا على طول طرف المجرة فإن كمية الضوء تبدأ في النقصان بسرعة. وعلى هذا نتوقع أن السرعات الدورانية تنقص بالمثل. ولكن ذلك لا يحدث؛ إذ إن السرعات الدورانية تبقى عالية. وفوق ما يمكن أن نتوقعه. وهذا الأمر يشير بقوة إلى وجود قدر عظيم من الكتلة في المجرة ليس بإمكاننا أن نراه. لقد ثبت هذا الأمر لكثير من المجرات التي تشبه مجرتنا مع النتائج

عند دراسة هذه الصورة، وتوزيع الحرارة فيها، يتبين أنه توجد اختلافات طفيفة في درجة حرارة الإشعاع الكوني في مختلف الاتجاهات. هذا الاختلاف الطفيف هو السبب في نشوء البنية الكونية التي نراها اليوم من مجرات وحشود ونجوم وغيرها. ولكن التذبذب الطفيف المرصود في إشعاع الخلفية غير كاف لنشوء تلك البنية وتكونها. إن افتراض وجود مادة مظلمة مطلوب لكي يسمح لقوة الجاذبية أن تزيد، ومن ثم يزيد ذلك التذبذب في درجة الحرارة، ويزيد نشوء تلك البنى.

الدليل الرابع والأخير: ما يُسمى بظاهرة الانكسار الجذبي للضوء

هذه الظاهرة ناتجة بسبب قدرة الجاذبية على حني مسار الضوء الصادر من جرم سماوي (مثلاً الكوازارات) عندما يمرّ بالقرب من كتلة كبيرة (مثل الحشود المجرية) كما في الشكل رقم (٣)، وهي دليل على وجود مادة مظلمة في الكون. فعندما يدرس العلماء نتائج الرصد للمادة في الكون تظهر لهم صور كتلك المبينة في الشكل رقم (٤)؛ إذ نرى تكراراً لصورة الكوازار؛ بسبب انحناء الضوء الصادر عنه عندما يمرّ بالقرب من مجرة كبيرة أو حشد مجري.

إن طريقة الاستدلال على وجود مادة مظلمة هو أن الكتلة الظاهرة للتجمعات المجرية المتسببة بانحناء الضوء غير كافية لحني الضوء ليظهر بالشكل المرئي في تلك الصور. بل ينبغي وجود كتلة أكبر بكثير. وبناءً على ذلك، فإن هذه الظاهرة دليل على وجود مادة مظلمة



الشكل رقم ٤: (أ) الشع المستعرض المتكرر الذي يظهر في الصورة في صورة الكوازار (ب) صورة هذا التكرار بسبب ظاهرة الانكسار الجذبي

نفسها. لذلك يكون هذا الدليل هو الأول والأقوى على وجود المادة المظلمة التي تتخلل المجرات.

الدليل الثالث: نتائج رصد إشعاع الخلفية الكونية الميكرويفي

قد تبدو جملة (إشعاع الخلفية الكونية الميكرويفي) معقدة بعض الشيء، ولكنها لا تعني سوى الضوء الذي نرصده في الكون حالياً، وهو الضوء الذي تبقى (لم يتفاعل مع المادة) منذ بدايات تشكل الكون (أو منذ مليارات السنين على الأقل)، ومن ثم فهو يعطي العلماء تصوراً عن شكل الكون في الماضي السحيق (أي: كأنه صورة شخصية للكون في بداياته). والشكل رقم (٢) هو ما يُسمى (إشعاع الخلفية الكونية الميكرويفي).

المادة المظلمة:

- مواد عادية / كواكب:

نعلم أن المادة المظلمة قد تكون مواد عادية كالكواكب، ومادامت الكواكب التي تشبه الأرض لا تشكل كتلة تذكر فربما أن كواكب تشبه المشتري هي ما يشكل المادة المظلمة. ولكن هناك بعض المشكلات حول هذا السيناريو: الأولى أننا نفترض أن الكواكب توجد فقط حول النجوم، فإذا كانت القضية هكذا فإن الكواكب الضخمة أيضاً لا تعد إلا قرصاً أمام النجوم القريبة منها. ومن ثم فإن تلك الكواكب قد تسهم





كيف نصف الوضع؟

عندما ينظر الفلكيون إلى السماء من خلال المناظير القوية، التي تستطیع أن تُظهر لهم ملايين المجرات حولنا، فإنهم يرون بذلك البنية العظيمة لهذا الكون. فالمجرات ليست ممتدة بشكل عشوائي، وإنما تتشكل داخل حشود عادية أو حشود ضخمة. وتلك الحشود تمتد بشكل منتظم؛ إذ تبدو حدودها، وتبدو المجرات بداخلها كالفنائل، وبين الحشود والمجرات فراغات هائلة. ومهما كانت المادة المظلمة فإنها المصدر المسيطر على قوى الجاذبية في الكون؛ لذا لا بد أن تكون مسؤولة عن بنية الكون التي نراها الآن على أقل تقدير. إذا كانت المادة المظلمة مكونة من جسيمات خفيفة جداً كالنيوترينات، فإن هذه الجسيمات ستكون في حركة سريعة جداً؛ حتى إنها تغطي مسافات كبيرة جداً. وبذلك، فإن البنية التي ستتشكل من هذه المواد (وتسمى مواد مظلمة ساخنة HDM) ستكون على نطاق واسع جداً؛ كالحشود المجزية. أما إذا كانت المادة المظلمة مكونة من الجسيمات الثقيلة WIMPs، التي تتحرك نسبياً ببطء (وتسمى مواد مظلمة باردة CDM)، فإن البنية التي ستتشكل منها ستكون على نطاق صغير؛ كالمجرات. إن كلا من المواد المظلمة الساخنة والباردة يعانيان بعض المشكلات؛ فالمواد المظلمة الساخنة لا يمكن أن تشكل بنيات صغيرة كالمجرات، والمواد المظلمة الباردة لا يمكن أن تشكل بنيات واسعة النطاق. إن إحدى القضايا التي تعالج حالياً هي ما إذا كانت المجرات قد تشكلت من خليط من المواد المظلمة MDM، وما سيكون حالها إذا كانت كذلك؟ وهل المواد المظلمة الساخنة والباردة على الدرجة نفسها من الأهمية؟ أما إذا كانت بنية الكون التي نراها الآن قد تشكلت من خليط من المواد المظلمة فإن ذلك سيقدم لنا تلميحات حول طبيعة المادة التي تشكل المادة المظلمة، ومع ذلك نظل نجهل الكثير الكثير عن كوننا العظيم.

- نجوم خافتة (أشباه المشتري)، أو أقزام سمراء، وأقزام بيضاء:

هذه مواد عادية أخرى مرشحة لتشكيل المادة المظلمة، وهي تضم النجوم التي لم تملك كتلة كافية لتبدأ في الاحتراق، ومن ثمّ تصبح مضيئة. وهي تسمى (الأقزام السمراء) أو (أشباه المشتري) أحياناً؛ لأن المشتري، الذي هو أثقل من تلك النجوم بعشر مرات، يمكن أن يبدأ في الاحتراق مكوناً بذلك نجماً صغيراً. لكن هذه الاحتمالات تعاني المشكلة ذاتها المتعلقة بمبدأ BBN للكواكب؛ إذ لا توجد كمية كافية من الباريونات ليتحقق ذلك الفرق. إن نظرية BBN قابلة للرد؛ بمعنى أنه من الممكن أن تكون خاطئة، وهناك مجموعة من العلماء يقومون بفحص ذلك. ولكن حتى الآن فإنها حققت نجاحات كبيرة؛ لذا فإن معظم العلماء يركزون في إيجاد حلول أخرى.

مواد غريبة:

هي تلك المواد التي ليست بروتونات أو نيوترونات أو إلكترونات، وتسمى مواد غير بارونية. وهناك كثير من الجسيمات الغريبة موجودة بالفعل، وهناك جسيمات غريبة تمّ إيجادها نظرياً كي تحل مشكلة المادة المظلمة.

نيوترينات:

هي جسيمات أولية يصعب رصدها؛ بسبب عدم تفاعلها مع معظم أنواع المادة، وكان من المعتقد أنها عديمة الكتلة، ولكن وُجدت دلائل في الستين الماضية على أنها تملك كتلة ضئيلة جداً.

بنسبة ضئيلة جداً من خلال كتلتها؛ أي: ما كميته هي أوميجا = (0.005) ، أو نحو ذلك. وهذا غير كافٍ أبداً كما هو واضح. وتظهر مشكلة أكبر من نظرية التخليق النووي الناشئ عن الانفجار العظيم BBN؛ إذ عند ولادة الكون، حين حدث الانفجار العظيم، كان الكون حساءً حاراً جداً من جميع أنواع الجسيمات. ومع نمو الكون، وأخذ في التبرّد، بدأت المواد الجسيمية العادية، التي هي النيوترونات والبروتونات والإلكترونات، في التبرّد إلى الدرجة الكافية لتشكيل أنوية الأشياء التي نراها الآن في الكون، خصوصاً الهيدروجين والهيليوم.

لقد حقق مبدأ التخليق النووي الناشئ عن الانفجار العظيم BBN نجاحاً باهراً للنظرية ككل؛ فهو لا يتنبأ فقط بأن الهيدروجين والهيليوم هما يحقّ العنصران السائدان في الكون (وهو ما تمّ التحقق منه فأصبح حقيقة مقبولة)، بل يعطيها النسب الصحيحة. ومع ذلك فهناك أمر ما، هو أنه قد ظهر أن كمية كل عنصر تمّ تكوينه تعتمد بشكل دقيق على كمية المواد العادية التي تشكّل الذرات (وتسمى باريونات). ويتنبأ مبدأ BBN بكلّ النسب الصحيحة للكون الحالي، ولكن إذا كانت الكمية الأصلية للمواد الباريونية هي أوميجا = (0.1) فقط، ونلاحظ أن كمية الباريونات أكبر من كمية المواد المرئية؛ لذا توجد مواد عادية مظلمة؛ كالكواكب والنجوم المحترقة، إلا أنها لا يمكن أن تكون كافية لتفسير منحنيات الدوران والسرعات الحشدية.



الجاذبية:

هي الاحتمالية الأخيرة؛ إذ إننا لا نفهم الجاذبية بشكل دقيق. فمن المحتمل أن الجاذبية على النطاقات الواسعة؛ كأحجام المجرات، لا تعمل بالطريقة نفسها على النطاقات الصغيرة التي يمكن أن نقيسها. ولا ينبغي أن نتجاهل ذلك كاحتمال وإن بدا شاذاً بعض الشيء.

وهناك كثير من النيوترينات في الكون، حتى إن هذه الكتلة الصغيرة قد تكون مهمة جداً بالنسبة إلى المادة المظلمة؛ فإن كتلة قدرها ٩٢ إلكترون - فولت؛ أي: ١ على ٥٠٠٠ من كتلة الإلكترون، قد تشكل كمية أوميغا (لنيوترينات) = (٠,١).

WIMPs

إن معظم المواد الغريبة الأخرى تقع ضمن فئة WIMPs؛ أي: الجسيمات الكتلية الضعيفة التفاعل، وهي جسيمات ثقيلة تتفاعل بشكل ضعيف مع المواد الأخرى. وهناك جسيمات كثيرة يمكن أن تقع ضمن هذه الفئة من المواد الغريبة؛ كالنيوتراليونات، والأكسيونات، وغيرها.

المراجع

1. Tutorial on Dark Matter. By: Jonathan Dursi
2. Gravity: An introduction to Einstein's General Theory of Relativity, By: James B. Hartle
3. <http://astro.berkeley.edu/~mwilde/darkmatter/dm.html>
4. <http://physicsworld.com/news/article/print/809>

٥. <http://cdms.berkeley.edu>، وهو موقع التجربة التي أعلن الباحثون فيها مؤخراً عن احتمال اكتشافهم المادة المظلمة، وما زالت التجربة قائمة.

الهوامش

* هذه ترجمة بتصرف لشالة: Tutorial on Dark Matter، للكاتب Jonathan Dursi. إن شراد المترجم لنفسه الحال في إصاغة عدد من الفقرات والأشكال التوضيحية. لكن يتناسب المقال مع مستوى القارئ غير المتخصص.

١ - المقصود بكونها معروفة هو أن العلماء يعرفون خصائصها وأنواعها فهي تدرج ضمن ما يسمى (المادة الباريونية) وهي تلك المادة التي تخضع للقوة النووية الشديدة.

٢ - النيوترينات هي أحد الجسيمات الأولية التي تشكل اللبنات الأساسية للمادة في الكون، وهي جسيمات متعادلة الشحنة (ليست موجبة ولا سالبة)، ولها كتلة صغيرة جداً، وهي لا تتفاعل مع معظم أنواع المادة، ويصعب جداً رصدها في المعامل، أما النيوترينات فهي أحد مكونات البنية الذرات وتتكون من جسيمات أولية تسمى (كواركات)، ولها كتلة كبيرة نسبياً (تزيد على كتلة الإلكترونات بألف مرة تقريباً)، وهي متعادلة الشحنة.





مشكلات القراءة والحساب عند الطفل

ترجمة: محمد الشبرا

المصدر: مجلة Front in Science, Janvier 2009



تظهر لدى نسبة مهمة من الأطفال صعوبات في القراءة والكتابة، أو في إنجاز حسابات بسيطة. وربما يتيح فهم الآليات البيولوجية - العصبية الضالعة في هذه الاضطرابات إعادة تأهيل أفضل لكل طفل يعاني هذه الصعوبات.

النقاط الأساسية

• تظهر اضطرابات القراءة والإملاء والحساب خلال نمو الدماغ.

• قد يكون خلل في عمل ثلاث دارات عصبونية مسؤولاً عن عسر القراءة؛ ذلك الاضطراب الذي يصيب التشغيل التلقائي للقراءة.

• قد تكون اضطرابات (العسر/الخلل dys) ذات منشأ وراثي جزئياً.

أياً كانت الطرائق التي يستخدمها معلم الصف التحضيري ليس يديهياً أن يتعلم طفل القراءة والكتابة والحساب؛ ففي فرنسا - مثلاً - يعاني خمسة إلى عشرة في المائة من الأطفال في مرحلة التعليم الابتدائي ومرحلة التعليم الثانوي (التالية للتعليم الابتدائي) صعوبات مدرسية مرتبطة باضطراب نوعي في عمليات التعلم. يتكلمون عن خلل (عسر) قراءة⁽¹⁾ dyslexie بالنسبة إلى القراءة، وعن خلل حساب⁽²⁾ بالنسبة إلى الحساب.

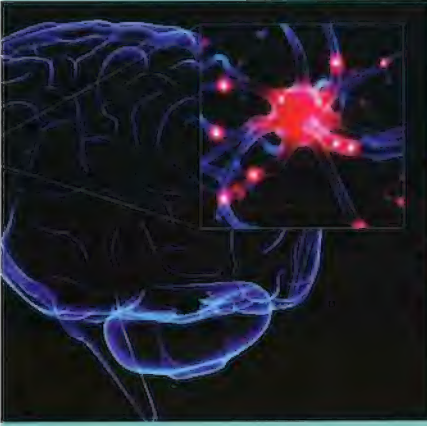
يتميز عسر القراءة بقراءة بطيئة ومُجهدة، تشوبها أخطاء كثيرة ناتجة من صعوبة تحقق من الكلمات المكتوبة. يتوافق عسر الكتابة dysorthographie (أو dysgraphie) مع بطء في الإيجاز، وتردد (توقف أو إجماع)، وضعف في النتائج الكتابية، مترافقة بأخطاء كتابة، وتصرّف، وقواعد لغة، وتحليل. خلل الحساب هو صعوبة في الحساب؛ في تصوّر كمية معبر عنها بقيمة عددية، أو في مقارنة عددين. من أين تنشأ هذه المرضيات؟

إنها اضطرابات نمو عصبي؛ بمعنى أنها تحدث خلال نمو دماغ طفل ليس لديه مع ذلك

أي عجز حسي - سمعي أو إبصاري - أو ذهني. يمكن أن تؤدي شذوذات في نمو بعض باحات الدماغ إلى ظهور تأخر بالتدريج في القدرة على القراءة، أو الكتابة، أو الحساب. وتختلف هذه الاضطرابات عن الأذيات المسماة مكتسبة، التي تتميز بظهور أذية دماغية مسؤولة عن فقدان وظيفة أو تلفها كانت حتى ذلك الحين سوية. بالنسبة إلى الأطفال الذين يعانون اضطرابات (عسر dys)، لا يوجد لديهم أي حادث مرضي قابل للكشف، ومع ذلك لا تنظم القراءة والكتابة الصحيحة أو الحساب بشكل سوي عندهم.

وبشكل عام، يستمر الاضطراب في سن البلوغ، حتى لو أمكن وجود ظواهر تعويضية نتيجة إعادة التأهيل. عدا ذلك، يمكن لدى الطفل نفسه أن تترابط اضطرابات مختلفة؛ لأن عسر القراءة يترافق دائماً مع عسر كتابة⁽³⁾، ويعاني هذا الطفل فضلاً عن ذلك أحياناً مشكلات حسية حركية





صورة الفولتية لعضلة اضطرابات التعلم

هذه المرضيات، إلا أن علماء الأعصاب أوضحوا أن لهذه الاضطرابات أسباباً عصبية ووراثية، أيًا كان وسط الطفل الثقافي أو الاجتماعي، وأياً كانت طريقة تربيته. ويمكن لحالات التعوُّق هذه أن تتمخض عن جعل الطفل هامشياً إن لم نقل موصوماً، ولكن لأننا نجهل الآليات الضالعة في هذه الاضطرابات فإن عملية تولّي العناية به غالباً لا تكون ملائمة؛ مما قد يسبّب معاناة نفسية للطفل، وغالباً ما تقضي الخيبات المتراكمة إلى صعوبات اندماج اجتماعي في سن البلوغ، لذلك من الحتمي تتبّع حالة الأطفال المصابين بـ(عسر)، وتولّي العناية بهم.

ذكرنا أن كل طفل هو حالة منفردة، كذلك الأمر بالنسبة إلى مختلف الاضطرابات المُصادَفة، في جميع الحالات، أتاحت تقنيات التصوير الطبي الدماغي، والأخرى الخاصة بالوراثة، فهماً أفضل للآليات العاملة في هذه

sensorimoteurs: كاضطرابات الرؤية، والتنسيق أو الانتباه. وفي الواقع كل اضطراب تعلم هو حالة منفردة.

تسهم عوامل بيئية - من دون شك - في حدوث



عسر القراءة

عسر القراءة أو الديسلكسيا (DYSLEXIA) يعني صعوبة في القراءة في العمر الطبيعي خارج نطاق أي إعاقة عقلية أو حسية. وترافق هذه الصعوبة صعوبات في الكتابة، ومن هنا تسمى (ديسلكسي - ديسور توغرافي)، وهي ناتجة من خلل في استخدام العمليات اللازمة لاكتساب هذه القدرة؛ صورة الجسد، ومعرفة اليمين من اليسار، والمشكلات اليدوية، وهناك ما بين ٥ و ١٥% يعانون هذه المشكلة. ولكننا لا نستطيع الكلام عن هذا العجز قبل السابعة؛ فالأخطاء قبل هذا العمر واردة، وهذا أمر طبيعي. إن الديسلكسيا ليست نتيجة تدنّي الذكاء، لكن بإمكان شخص متدنيّ الذكاء أن يكون عنده ديسلكسيا. وفي الحقيقة، إن الصورة المميزة للديسلكسيا هي الصعوبة التي يجدها الولد في القراءة والكتابة بما يتفاوت مع مستوى ذكائه وقدراته العقلية. والأولاد ذهنياً بشكل عام تنقصهم المهارات في نواح متعددة من التطور والنمو، بينما الطفل الذي يعاني الديسلكسيا هو أذكى مما يظهر في عمله الكتابي.

- عسر القراءة، جمال بن عمان، الأحمر، المكتبة الإلكترونية، أطفال الخليج ذوو الاحتياجات الخاصة.

المرضيات، وهو ما كان يجب أن يحسن تولّي العناية بالطفل.

تهتم دراسة آليات اضطرابات (العسر) بعسر القراءة بشكل خاص، وكانت قد بدأت في ثمانينيات القرن العشرين؛ فقد اكتُشفت في ذلك الحين، على سطح أدمغة أشخاص بالغين متوفين كانوا مصابين بعسر كلام، تكدّسات خلايا دقيقة^(١) - خلايا دماغية غير عصبونية - مرتبطة مع خمسين عصبون (خلية عصبية) neurons أو مئة يتحدثون هنا عن انتباذات^(٢). قد تكون هذه الخاصيات البنائية ناجمة عن شذوذات هجرة العصبونات خلال نمو الدماغ، إنها موجودة في باحات دماغية خاصة

(النواحي القشرية القريبة من شق سيلفيوس، وتحت المهادية اليسرى). وقد تكون أعراض عسر القراءة على علاقة بتوضّع الانتباذات. ويمكن - وفقاً لموضعها - أن تحدث اختلالاً في



أتاحت تقنيات التصوير الوظيفي، المكمل
للنتائج التي قدّمها التشريح، تعيين الشبكات
العصبونية الضالعة في مهمات استعرافية
(معرفية) مختلفة ومعقدة أحياناً؛ كالقراءة

نواحٍ مختلفة جوهريّة بالنسبة إلى نقل المعلومة
إلى الشبكات ذات العلاقة بوظائف اللغة،
ويمكن أن يشمل هذا الاختلال عند الطفل شبكة
القراءة المتنامية.



سموالة، مغربية، تربط بالخط بالاضمار الى نوعي في عملية التكيف

والكتابة السليمتين. وتتوزع النواحي المشاركة في قراءة كلمات معزولة عند الشخص البالغ السليم على الدماغ كله، ومع ذلك هناك سيطرة لشبكة قائمة في نصف الكرة المخية الأيسر تضم دارتين خلفيتين ودارة أمامية.

تعلم القراءة

ما وظائف هذه الدارات الثلاث؟ الدارتان الخلفيتان هما البطينية والظهرية. الدارة البطينية أو القذالية – الصدغية occipito – temporal ضالعة في معالجة وحدات تخطيطية أو graphèmes أي: حرف أو مجموعة حروف،

لقد تم اكتشاف أن الدماغ مع خمس مناطق





القراءة الخبيرة: التمثيل بين الشكل البصري واللفظي

وتنمذجي القراءة المعرفيين: أي: القراءة الخبيرة expertise (أو القراءة السريعة، المتوافقة مع طريقة التعلم القديمة المسماة الإجمالية globale)، وقراءة الوصل assemblage (الخطوة خطوة، أو ما كان يسمى سابقاً طريقة الوصل بين مقاطع لفظية syllabique) ٩.

تقوم عملية القراءة الخبيرة على الربط التلقائي بين الشكل البصري للكلمات ومعناها، وتقسيمها إلى وحدات صوتية. أما عملية الوصل - التي يجري فيها ربط كل حرف بأخر للحصول على وحدة صوتية؛ مثال ذلك: (ب) و(ا) يعطيان (با) - فهي مُجهدة أكثر، لكنها تسهم في إثراء المفردات بكلمات جديدة، تفك رموزها في البداية بطريقة تحليلية، ثم توصل كي يتم اكتسابها بشكل

وضالعة أيضاً في تطابقها مع الوحدات الصوتية phonèmes التي تشكل الكلمات. وتختزن هذه الدارة التمثيلات représentations الإملائية، وتنشط عندما نرى الكلمات المكتوبة. تشارك الدارة الظهرية أو الجدارية - الصدغية pariéto - temporal في تعرّف المفردات، ومعالجة المتتاليات الصوتية phonologiques - النطق أو التقسيم إلى وحدات صوتية دنيا لكلمة ما (المقاطع اللفظية syllabes)، هكذا نتعلم تقطيع كلمة (صالون) ذهنياً إلى مقطعين لفظيين: (صا)، (لون). وتتوافق الدارة الأمامية والمنطقة الجبهية السفلى، وهي مرتبطة بالدائرتين الخلفيتين، وتشارك في آليات التفكّط عندما ننتج الكلمات. هل هناك توافق بين هذه الدارات التشريحية



أكثر إجمالية.

هذان الإجراءان متكاملان، ويؤثر كل منهما في الآخر عند التعلم، وقد يكون ذلك أيضاً حال الدارات التشريحية - الوظيفية التي تسري فيها معلومة الجهاز الإبصاري التي تتحول إلى كيانات ذات معنى. فضلاً عن ذلك، تُسمى طرائق القراءة الحالية في صفوف المرحلة الابتدائية تكاملية intégratives: لأنها تطوّر في الوقت نفسه كل الكفاءات اللازمة للقراءة والكتابة.

الدماغ عسير القراءة

يُسمّى الأطفال عسيري القراءة والكتابة غالباً بصعوبات معالجة صوتية؛ أي أنهم يعالجون الوحدات الصوتية (الفونيمات الأساسية للغة) بشكل غير مناسب (مثلاً: يعكسون أصوات الألفاظ، أو يستبدلون ببعضها بعضاً آخر). ويعول هذا الشذوذ دون تلقائية إجراء ربط الحرف أو مجموعة الحروف بالوحدات الصوتية، وهذا العنصر حتمي لتعلّم القراءة وحسن الكتابة.

توضح أغلبية الدراسات، التي تستخدم تقنيات التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي أو التصوير المقطعي بالبيتا اليوزيتروني، وجود خلل في عمل نواح دماغية تسهم في المعالجات الصوتية، وتقع بطول بنية تسمى (شق سلفيوس)⁽¹⁾ في نصف الكرة المخية الأيسر. وهي بشكل خاص الناحية الخلفية الجدارية - الصدغية والناحية الأمامية الجبهية السفلى من نصف الكرة المخية الأيسر. وفي الواقع، خلال إنجاز مهمات معرفية ضالعة في معالجة صوتية - تمارين قوافٍ rimes،

أو تعامل مع وحدات صوتية؛ كأن يجد الطفل مثلاً الكلمتين المتوافقتين بين الكلمات الثلاث التي تُعرض عليه - غالباً ما لا تنشيط الباحة الأولى إلا قليلاً، وتكون الثانية - وفقاً لعمر الأشخاص - إما زائدة وإما ضعيفة التنشيط. وتظهر حالات خلل العمل هذه عند مقارنة نشاط دماغ أشخاص يعانون عسر القراءة مع النشاط الدماغي لأشخاص (شاهدين) لا يعانون عسر قراءة من العمر ذاته، أو من مستوى قراءة واحد، وربما تسم هذه الشذوذات الأشخاص المصابين بعسر قراءة، وقد لا تكون على علاقة بمستوى قرائي أو بصعوبة في الوظيفة المعرفية التي تُعرض داخل مِراس (سكانر) scanner.

مما يؤدي تحليل شكل الكلمات الحتمي لنشوء قراءة سريعة وفعالة. وتشغل المعالجة الإجمالية للكلمة المقروءة الدائرة القذالية الصدغية اليسرى من المخ، إلا أن هذه الناحية تحوي بأحة متخصصة في تعرّف الشكل الإبصاري للكلمات (وتسمى Visual Word Form Area) حسب عالمي الأحياء العصبية الفرنسيين: لوران كوهن L. Cohen وستانيسلاس دهاين S. Dehaene. وقد تكون هذه الباحة ناقصة النشاط لدى عسيري القراءة قياساً بمجموعة شاهدة. عدا ذلك، يعاني عسيري القراءة جميعاً - أياً كانت لغتهم الأم: الإنجليزية، أو الفرنسية، أو الإيطالية، أو غيرها - نقص نشاط في هذه الناحية الصدغية السفلى.



الطفل الذي يعاني من عسر القراءة

نقص نشاط دماغي منذ سن سبع سنوات
أنجز منذ بدايات هذا القرن عدد من الدراسات باستخدام تقنيات التصوير الوظيفي على أطفال عسيري القراءة، وقد أظهرت أن نقص نشاط النواحي الخلفية الجدارية - الصدغية والقذالية - الصدغية اليسرى موجود منذ سن سبع سنوات؛ أي: منذ بداية تعلّم القراءة.

وتخالف هذه النتائج الفرضية التي تفيد أن من شأن سنوات طويلة من صعوبات القراءة أن تسبب قصوراً نشاطياً يلاحظ لدى عسيري القراءة الراشدين. وقد يكون خلال العمل هنا اضطراباً موجوداً في تنظيم (تنظيم) organisation القشرة المخية. عدا ذلك، أوضحت سالي وبنيت شايبويتز S. et B. Shaywitz وزملاؤهما من جامعة (يال) الأمريكية أن الأطفال والراشدين

الجدير بالذكر أن معظم الانتبازات - الشذوذات في البنى الموجودة في دماغ عسيري القراءة - تتوزع بطول (شق سيلفيوس) الأيسر. لكننا نجهل كيف تغير نشاط النواحي الدماغية المعنية.

فضلاً عن الصعوبات الصوتية لدى عسيري القراءة هناك أحياناً شذوذات معالجة إبصارية؛

استقامة النطق orthophonie أساساً المقترنة بتعليم مناسب - تأثيرها في اللغة الشفوية، والصّوآتة (النُّطْقِيَّات) phonologie، والقراءة، وضبط الكتابة، والذاكرة العاملة، مع وسائل توائم تعوّق كل طفل مصاب بعسر قراءة وعسر كتابة بشكل سليم. وتتضمن العلاجات غالباً تدريبات صوّاتية؛ أي: العمل على أن يميّز المصاب ويتعامل (يتداول) الأصوات الأولية البنيوية والمميّزة للكلمات اللغة، فيتعلم الطفل - مثلاً - الكلمات المتوافقة النهايات بين هذه الثلاثة: crayon, vélo, ballon (قلم، ودراجة هوائية، وكرة).

تطوي تمارين استقامة النطق هذه على جوانب لغوية أخرى. وبشكل عام، يبقى الطفل عسير القراءة على هذا الوضع في سنّ البلوغ ولو عرف القراءة وفهم ما يقرأ. ومع ذلك،

العسيري القراءة، الذين يتسمون بالمستويات الأدنى من القراءة - المقدّرة باختبارات سلوكية - هم أيضاً أولئك الذين يميّز نشاط هذه النواحي لديهم بأنه الأضعف.

اتّضح للباحثين بعد دراسة التطور الزمني للتنشيطات الدماغية خلال مهمات استعرافية وجود شذوذ في الوصلات داخل الدارات الصدغية - الجبهية التي تشكّل أساس اللغة، وتحدث تغييراً في الدارتين الظهرية والبطنية للقراءة؛ مثلاً: أوضح باحثون من جامعة (تكساس) أن لدى الطفل العسير القراءة نشاطاً دماغياً مشابهاً لنشاط دماغ أطفال شهود، لكن النظام التنشيطي لهذه الباحات الدماغية يتغيّر: (يقفز) النشاط العصبي، المسجّل بين ٢٥٠ إلى ١٢٠٠ ميلي ثانية، بعد رؤية المنبّه البصري من القشرة الإحصارية إلى القشرة الصدغية المخية اليمنى لدى الطفل العسير القراءة، بينما ينتشر نحو المنطقتين الصدغية والجدارية في الجهة اليسرى من المخ لدى القراء الشهود.

مع ذلك، أوضحت س. شايويتز أن النشاط الدماغي يزداد مع التقدم في العمر في النواحي الجبهية السفلى: اليسرى واليمنى من المخ، لدى أشخاص عسيري القراءة خلال تدريبهم على القواعد. ويوجي ذلك بوجود ظاهرة تعويض: يتيح ازدياد النشاط في النواحي الجبهية أو نواحي نصف كرة المخ الأيمن تقليل ضعف تنشيط النواحي الخلفية اليسرى. فهل يمكن - والحالة هذه - تسهيل هذا التعويض من خلال طرائق إعادة التأهيل؟

ترك عمليات إعادة التأهيل - من نمط

استخدام في واحد من ثلث في عسر القراءة



يستمر البالغ في القراءة ببطء، ويبقى عسير الكتابة. وتتعلق عملية إعادة التأهيل بعوامل تخص كل طفل عسير القراءة بمفرده.

مورثات عسر القراءة

إذا كانت هذه الشذوذات البنيوية موجودة منذ بداية الطفولة فما سببها؟ هل للأمر علاقة بعوامل وراثية؟ أشبه في البداية بصلوع مورثات في عسر القراءة؛ إذ كشف عن ازدياد في خطر حدوث عسر قراءة لدى قريب مباشر لشخص عسير قراءة. ثم قدرت دراسات مقارنة واسعة أجريت على توائم - من بيضة واحدة (لديهم المورثات نفسها)، أو كل منهم من بيضة مختلفة (لديهم مورثات مختلفة) - نسبة وراثية عسر القراءة بين ٥٠ و ٦٥٪ (إذا كان طفل عسير القراءة فإن نسبة أن يكون أخوه كذلك هي ٥٠ إلى ٦٥٪). واليوم، يتنا نعرف أن لعشر نواح من مجموع مورثات الإنسان علاقة بخملر تطوير اضطراب عسر قراءة. وتقع هذه النواحي في صبغيات كثيرة.

أما فيما يتعلق بخلل الحساب *dyscalculie*. أو على نحو أدق بحالات خلل الحساب، فإن الأبحاث في هذا الميدان قليلة. ومع ذلك، تتيح نماذج نظرية جديدة واندراست بالتصوير الوظيفي منذ عدة سنوات وضع فرضيات تتعلق بحالات القصور في الحساب المصادفة منذ الطفولة. ويشمل هذا الخلل ٦,٢ إلى ٧,٧٪ من الأطفال في سن التعلم المدرسي. وقد يكون أقل انتشاراً من عسر القراءة، وربما مرتبطاً باضطرابات القراءة في ١٧ إلى ٦٥٪ من الحالات (تؤدي الدراسات وطرائق تقويم الحساب دوراً في هذا البؤن دون شك). وباضطرابات الانتباه.

الهوامش

- ١ - عسر القراءة *dyslexie* - اضطراب نفسي ومستمر يؤثر على الكلمات المكتوبة - مع الحساب من عدم التأثر). المترجم
- ٢ - عسر الحساب *dyscalculie* - ضعف في تعلم عمليات الحساب ومعمود اهتمام بكونه *orientation* ميدان الأرقام أو فهم الرياضيات. المترجم
- ٣ - عسر الكتابة الشبيهة *dysorthographie* - اضطراب في التعلم يتميز بعدمهيم - مستمر في تعلم قراءة الكتابة (تت في الكتابة المكتوبة والشفوية). ويوجد هذا العيب - بنسب متباينة - إلى جانب في التعلم المتوازي - الشفوي - وتطبيع مكونات الجملة، وتطبيع الاصطلاحات الشفهية، والكتابة القواسية الشفهية. وتعلم حل الد مشكلات، حلها، هذه إلحاح - وإلحاح، يظهر صعوبات - إضافة إلى إحصاء في الكتابة والتطيل - وحالات حذرة وإحصاء لبعض القاطع وإلحاح كماله للترجم
- ٤ - *orthodyslexie* - تتأثر في مواضيع الحد الأعضاء يحدث مثل حالي - والذي إلى مثل في مكان المتوازي المترجم



هل دنت ساعة السلاحف البحرية؟!

د. محمد سعيد السيد

كاتب علمي واختصاصي بالمعهد القومي للعلوم البحريّة والبحريّة



بدأ اهتمامي العملي بالسلاحف البحرية منذ منتصف ثمانينيات القرن الماضي، حين زار المعهد الذي أعمل فيه (المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد) فريق ألماني يدرس أحوال السلاحف في حوض البحر المتوسط، وبحثت إدارة المعهد عن مرافق (مناسب) للفريق، فلم يجدوا غيري. ومع أنني أعمل في تخصص مغاير. هو تصنيف الأسماك، إلا أنني كنت مهتماً نظرياً بسلاحف البحر، وأتطلع إلى تنظيم برنامج بحثي لدراساتها، وكثيراً ما دعوت إلى إيجاد مثل هذا البرنامج، ولم أجد أذاً مصفية. حتى جاء فريق السلاحف الألماني، فكلفت الانضمام إليه.

أنواع السلاحف البحرية

ثمة ثمانية أنواع من السلاحف البحرية تنتشر في كل بحار العالم ومحيطاته، وهي تنتمي إلى عائلتين، هما:

١- عائلة الكلونيدي (Family Cheloniidae):

ويندرج تحتها خمسة أجناس، هي:

- جنس كلونيا (Genus Chelonia):

ويشتمل على نوعين، هما: السلحفاة الخضراء (Chelonia mydas)، والسلحفاة السوداء (Chelonia agassizi).

- جنس كاريئا (Genus Caretta):

على نوع واحد، هو السلحفاة الكبيرة الرأس أو البلهاء (Caretta caretta).

- جنس إريتموكليليس (Genus Eretmochelys):

ويشتمل على نوع واحد، هو السلحفاة ذات البوز الخملاني (Eretmochelys imbricata).

- جنس ناتاتور (Genus Natator):

ويشتمل على نوع واحد، هو السلحفاة الأسترالية المسطحة (Natator depressus).

- جنس لييدوكليليس (Genus Leptochelys):

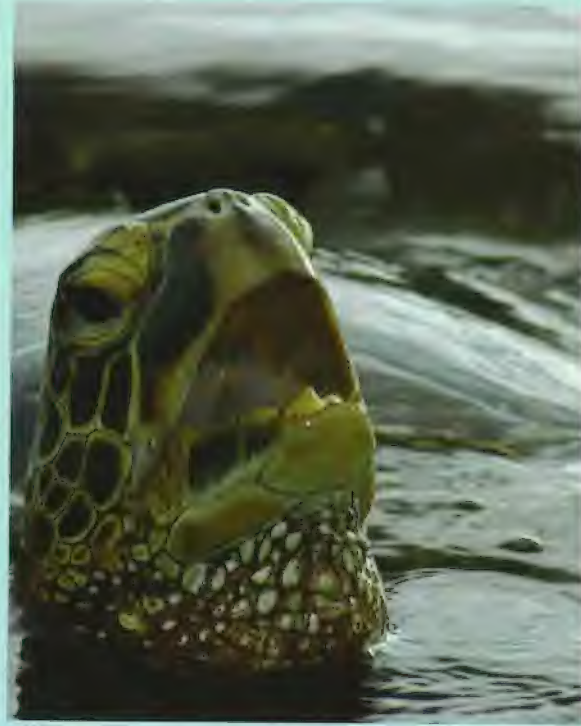
ويشتمل على نوعين، هما: سلحفاة كيمبس (Leptochelys kempii)، والسلحفاة الزيتونية (Leptochelys olivacea).

٢- عائلة الديرموكليليدي

(Family Dermochelyidae): وينتمي إليها

جنس واحد، هو (Dermochelys)، ويتمثل في

نوع واحد، هو: (Dermochelys coriacea).



سلحفاة البحر

رافقت الفريق في رحلة رصد لـ (أعشاش) بيض السلاحف على طول ساحل البحر المتوسط من الإسكندرية حتى الحدود المصرية الليبية. وقد جعلتني تلك الجولة أزداد إصراراً على ضرورة دراسة أحوال السلاحف البحرية في مياه البحر المتوسط المصرية، وهي أحوال لا تسر؛ فقد وجدت أن أنشطة (تعمير) تلك المنطقة من الساحل المتوسطي قد (خرّبت) تماماً الشريط الرملي، الذي تخرج إليه إناث السلاحف من الماء لتضع بيضها في أعشاش

إذ لم ينج منهم وليد واحد.

حسناً، لقد وردت إشارات فيما سبق من حديثنا هذا إلى عاملين من العوامل التي تعجل بدنو ساعة زوال سلاحف البحر؛ فمعظم أنواع السلاحف البحرية في بحار العالم ومحيطاته مهددة بخطر الانقراض، حتى إن بعض المهتمين بشؤون السلاحف يعتقد أنها تعيش ساعتها الحادية عشرة؛ أي أن المتاح أمامها إذا حسبنا أمد وجودها بحساب ساعات اليوم الواحد هو ساعة واحدة، ثم ينتهي أمرها، وتختفي من خريطة الحياة في كوكبنا إن استمرت أحوالها في التدهور.

ولا تواجه السلاحف ضغوط جور النشاط العمراني على شواطئ أعشاش بيضها، ونقص الوعي بمشكلتها لدى العامة فحسب، وإنما يُضاف إلى ذلك عمليات الصيد العرضية، التي توقع بتجمعات السلاحف البحرية خسائر فادحة؛ ففي غرب المحيط الأطلنطي وحده تهلك عمليات الصيد ٣٠٠ طن من السلاحف كل سنة، تقع عن غير قصد في شباك صيد السمك، وكذلك، فإن التلوث عامة يؤدي السلاحف؛ فهو يحول دون وصولها إلى شواطئ التعشيش إذا ضرب مياه السواحل ورمالها، وقد يفسد غذاءها من الطحالب والأعشاب البحرية. كما أن التلوث بالمخلفات الصلبة، خصوصاً البلاستيكية، ينال من استقرار حياة السلاحف، بل قد يتسبب مباشرة بهلاكها، كما هو الحال عند ابتلاع السلاحف أكياس البلاستيك الشفافة الملقاة في المياه؛ إذ إنها تتخذ هيئة الأسماك الهلامية، أو قناديل البحر، وهي من أنواع الطعام المفضل عند

تحفرها به. غزت القرى السياحية ذلك الساحل، وغرست أعمدتها الخرسانية في الموطن الذي كانت السلاحف البحرية تصنع فيه أعشاشها منذ الأزل، فكانت النتيجة أن هجرت السلاحف سواحل غرب الإسكندرية. وقد كانت دهشتي كبيرة حين قرأت لكاتب صحفي أن نفراً من المصطافين في شاطئ قريب من منطقة (العجمي) شاهدوا ذات صباح كائنات غريبة ترحف على الرمال باتجاه الماء، فتصايحوا، وتجمعوا؛ لينهالوا عليها ضرباً وتقتيلاً، وهم يحسبون أنها نوعاً غير مأثوف من الصراصير. وقد تيقنت فيما بعد أن ما رأوه ليس إلا سلاحف وليدة، فقسمت حالاً، وانطلقت من عش بيض صنعتها سلحفاة أم استبد بها الحنين إلى مسقط رأسها، فعادت إليه، ووضعت على عجل بيضها في عش وحيد، وعادت إلى البحر وهي لا تدري أن صفارها سيدفعون ثمن حنينها غالياً؛

السلاحف بحرين شواطئ الإسكندرية



أن نطلع على التجربة التركية في (استرداد) سلاحها البحرية، التي كان جانب كبير منها قد هجر الشواطئ التركية لأسباب شبيهة بالتي سبق ذكرها، فاتخذت الإدارات الرسمية التركية عدة إجراءات كان من شأنها أن عادت السلاحف إلى شواطئ تركيا. لقد تبنت تلك الإدارات - على سبيل المثال - برنامجاً أطلقت عليه اسم (Double T: Tourism & Turtles)، أو بالعربية (٢ س)؛ فالسین الأولى هي للسياحة أحد الأنشطة البشرية المهمة التي يعتمد عليها الاقتصاد التركي، والسین الأخرى للسلاحف. ولا يضحى البرنامج بوحدة من أجل الأخرى، وإنما يأخذهما معاً في الحسبان؛ فيخصّص جانباً من اليوم لكل من السینین؛ فالنهار للسياحة؛ إذ تتوافر على الشواطئ رمال نظيفة، مع تخصيص أمكنة مزوّدة بالمظلات؛ حتى لا تتعرض أعشاش البيض للتدمير إذا قام المصطافون بغرس مظلاتهم الشاطئية على هواهم، مع وعي جماهيري كبير حريص على عدم التعرض للأعشاش. أما الليل فهو للسلاحف خالصاً؛ إذ تتحول المناطق الشاطئية المعروفة بتردد السلاحف عليها إلى محمية لا يقترب منها أي مركبات تصدر أصواتاً، ولا ضوضاء من أي مصدر، ولا أضواء؛ فهذه كلها مصادر إفزع للسلاحف، تجعلها تجفل، فتعتبر اتجاهها، وتزحف مسرعة إلى المياه حيث تلقى بيضها مهددة إياه بعد أن فقدت فرصة دفنه في أعشاش الرمل. إضافة إلى ذلك، حظرت الحكومة التركية أعمال البناء في مناطق تشييش السلاحف، كما أنها كانت حازمة في

السلاحف البحرية. وأخيراً، فإن قوانين حماية البيئة في كثير من بلدان العالم تعجز عن حماية السلاحف من الأنشطة التي تعجل بانحداها إلى هاوية الانقراض؛ مثل: سرقة البيض قبل أن يفقس في أعشاشه الرملية الشاطئية، وصيدها المتعمد غير المرشد من أجل لحمها، أو من أجل دمها. وبعض تلك القوانين جيد، وكفيل بتوفير الحماية للسلاحف وغيرها من الكائنات الحية، غير أنه يفتقد آليات التنفيذ الفعالة، أو يُعهد بتنفيذه إلى أجهزة متهاونة.

وقد تهيأ لنا في المدة من منتصف يونيو إلى نهاية يوليو عام ١٩٩٥م أن نشارك في دورة تدريبية عُقدت في جنوب تركيا لحماية السلاحف البحرية المتوسطية، وأتاح لنا ذلك

المادة ١٠





مسطحة الشير

تحمّل أرقاماً متسلسلة، ومصمّمة لتثبت عند منبت أحد الطرفين الخلفيين للسحفاة. فإذا أتيح لعضو البرنامج التتبّعي أن يقترب من سحفاة بعد أن تضع بيضها، أو أن يحصل على سحفاة حية خرجت في شباك الصيد عمداً أو عرضاً؛ فإنه يثبت العلامة البلاستيكية بها مستعيناً بأداة مصنّعة خصيصاً لهذا الهدف، ويسجل بعض البيانات عن نوع السحفاة، وجنسها، وقياسات رأسها وأطرافها ودرقتها، وتاريخ اللقاء بها وموقعه، ويدع السحفاة تعود إلى البحر، أو يحرقها ويطلقها في الماء بنفسه بعد أن يشتريها من صائديها، وأخيراً، يرسل

تنفيذ القوانين المنظمة لصيد السلاحف. لقد أصبح المشاركون في تلك الدورة التدريبية أعضاء في برنامج لتتبع مسارات السلاحف في حوض البحر المتوسط وسلوكياتها ودراساتها، وقد أعد ذلك البرنامج ليصنع قاعدة بيانات خاصة بالسلاحف المتوسطية، فلا أحد - حتى الآن - يمتلك معلومات متكاملة عن مساراتها على مدار العام، وسلوكيات حياتها في المياه الطليقة، وجوانب من بيولوجيتها، وهي بيانات ومعلومات تظهر الحاجة إليها عند وضع برامج حماية السلاحف. ووزّعت على أعضاء ذلك البرنامج علامات بلاستيكية خاصة،

القيمة الاقتصادية للسلاحف

الدم: نسبته في جسم البلهاء ٤٪
 اللحم: نسبته في الجسم ٣٣٪، ويؤكل
 في بعض دول حوض البحر المتوسط وأوروبا
 وأمريكا الوسطى والجنوبية.
 محتويات اللحم: كميات معقولة من
 الفسفور، وفيتامين بي١-٣، ومستويات
 عالية من البوتاسيوم والصوديوم والحديد
 والزنك، ونسبة الدهون منخفضة.

بياناتها إلى مركز تجميع البيانات في تونس. وقد تحسّست لهذا البرنامج بعض الوقت، غير أن تكلفته كانت عالية؛ إذ كان عليّ أن أشتري من الصيادين محصولهم من السلاحف، وكانوا يغالون في الثمن، وكنت أرى في عيونهم الريبة وهم يشاهدونني أطلق السلاحف في البحر بعد أن أثبت قطعة البلاستيك في طرفها. ومن ناحية أخرى، فإنني لم أجد دعماً من جهة رسمية أو أهلية؛ فلا تزال السلاحف البحرية غائبة عن أجندة اهتمامات الجميع.

على أيّ حال، ثمة معلومات متفرقة عن سلوكيات السلاحف في بعض المواقع من بحار العالم، وهي معلومات تقتصر على المدة التي تكون فيها السلاحف قريبة من أنظار العلماء، وفي متناول أجهزة الرصد ووسائل جمع البيانات، وهي مدة تمتد من نهاية الربيع إلى نهاية الصيف. أما بقية فصول السنة، فيصعب تتبّع توزيعات السلاحف البحرية ومساراتها فيها؛ فهي تهيم في المياه العميقة بالبحار والمحيطات، التي لا تقل درجة حرارتها عن ١٦ درجة مئوية. ويلاحظ أيضاً أن البيانات المتجمعة عن السلاحف في الربيع والصيف خاصة بالإناث فقط؛ إذ يبدأ تجمعهن مع نهاية فصل الربيع في أمكنة محددة يعرفنها من تكرار تردّدهن عليها سنة بعد أخرى؛ فهي بمنزلة (استراحات) لهن يخرنهن في مواقع غنية بالشعاب المرجانية، وتخرج منها السلحفاة الأنثى لتضع البيض في الأعشاش. وهي لا تفعل ذلك مرة واحدة، بل توزّع بيضها على أكثر من رحلة وضع كإجراء احترازي يضمن





السلحفاة البحرية: رحلة من الحياة إلى الحياة

ونجاح وصول كل البيض أو معظمه إلى أعشاش الشاطئ. ويراوح عدد مرات زيارة الشاطئ لوضع البيض، عند السلحفاة الكبيرة الرأس على سبيل المثال، بين مرتين وخمس مرات، يفصل بين الزيارة والأخرى أسبوعان تقضيها السلحفاة الأنثى هاجعة في موقع (الاستراحة)، تسترد أنفاسها، وتستعيد عافيتها؛ لأن عملية وضع البيض ترهقها، وثمة فارق كبير بين حيوية السلحفاة وسرعتها وهي تدخل الشاطئ متلهفة تتشمم الرمال؛ بحثاً عن موقع مناسب تحفر فيه عشاً آمناً لبيضها، وبين حيويتها وسرعتها بعد انتهاء الحفر والوضع وبناء العش؛ إذ تراها تتهاذى نحو المياه في بدء بداية الإعياء.

الجدير بالذكر، والدهشة أيضاً، أن السلحفاة لا تبدأ بحفر عش بيضها حال وصولها إلى رمال الشاطئ؛ فهي تقضي بعض الوقت رائحة غادية كأنما تبحث عن شيء فقدته، تتحسس الرمال وتشممها. وقد حاول بعض الدارسين أن يرصد أنماطاً مميزة لمسارات الأنواع المختلفة من السلاحف من لحظة وصولها إلى الشاطئ حتى مغادرته بعد وضع البيض، فلم يتوصلوا إلى نتائج ذات دلالة؛ فالمسار يختلف من سلحفاة إلى أخرى، بل إن السلحفاة ذاتها تتخذ مسارات مختلفة في زياراتها المتتالية للشاطئ.

ولا تلبث السلحفاة أن تتخذ قرارها بالحفر في نقطة حددتها، فتتوقف عندها، وترتكز عندها بطرفيها الأماميين، وتبدأ بحفر عش البيض بالطرفين الخلفيين، وهي تتبع أسلوباً محكماً في بناء العش، الذي يزيد عمقه على

وتشبه بيضة السلحفاة كرة (تس الطاولة)، ويراوح قطرها بين بوصة ونصف البوصة وبوصتين، ويقل وزنها عن أوقية واحدة، ويبلغ متوسط عدد البيض الذي تضعه الأنثى الواحدة في كل زيارة إلى الشاطئ مئة وأربعين بيضة. لذلك، فإن إجمالي عدد البيض للأنثى الواحدة خمسمئة بيضة في المتوسط على مدار موسم وضع البيض، الذي يختلف توقيته من نوع إلى آخر، بل بين أفراد النوع ذاته. عموماً، فإن السلاحف تبيض في أشهر الصيف (من منتصف مايو إلى منتصف سبتمبر). ولا تخضع عملية وضع

قدم، ويحتفظ بجدران مستوية، وتحرص السلحفاة في أثناء الحفر على أن تكون ضربات طرفيها منتظمة؛ فلا تثر الرمال في فوضى، بل تبقىها حول فتحة الحفرة؛ حتى إذا انتهت من وضع بيضها سهل عليها أن تهيل ناتج الحفر فوق البيض؛ حتى تسوي سطح الحفرة بالأرض، ثم تبني مخروطاً من الرمال يميز موقع الحفرة أو العش. والمعتقد أن هذا المخروط يعمل على تنظيم درجة حرارة الحفرة المحتوية على البيض المخضب، كأنها تدرك أن لدرجة حرارة العش تأثيراً في تحديد نسبة الذكور إلى الإناث بين السلاحف الوليدة، كما سنوضح فيما بعد.

الرخص المغطاة التي جوز على التشر يطأ الرمال



البويض للأنثى الواحدة لنظام ثابت: فهي قد تتم كل سنة عدة سنوات متتالية، وقد تبويض السلحفاة مرة، ثم تخلد للراحة سنة أو سنتين، فلا تزور منطقة الأعشاش، التي هي في الأصل مسقط رأسها، ولا تضع بيضها إلا فيها. ويعتقد بعض العلماء أن السلحفاة الأنثى تنتج البيض بانتظام، غير أن زياراتها إلى موطن التوالد - الذي لا ترضى بغيره بديلاً - تكون رهناً بقربها منه في الوقت المناسب، فإن كانت بعيدة، ولم تسنح لها فرصة زيارته في موسم الوضع، تخلّصت من بيضها في الماء.

وتصل الإناث إلى سنّ التزاوج في أغلب الأنواع والحالات بين السنتين السابعة والعاشرة من عمر السلحفاة. وتهيئ السلحفاة الأنثى لبيضها أفضل الفرص للتخصيب: فهي تختزن الماء الذكري في قناة البيض؛ لمواجهة احتمال عدم الالتقاء بذكر في أثناء تجوالها في المياه العميقة؛ فإن توافر الذكور فإنها لا تمتنع عن أن تلتقي بأكثر من واحد. وعلى ذلك، فقد يكون البيض المهيئاً للوضع في موسم معين تم تلقيحه بحيوانات منوية مختزنة منذ زمن بعيد.

ويبقى البيض الملقح في العش الرملي مدة تراوح بين ٣٠ يوماً و٥٠، هي زمن الحضانة الذي يتحكم في مداه درجة حرارة الموقع. كما تتحكم درجة الحرارة أيضاً في تحديد نوع جنس (الفقس)، أو صغار السلاحف الوليدة؛ فعند ثلاثين درجة مئوية يتوازن عدد الإناث والذكور من الصغار، بينما يزيد عدد الإناث وتقلّ مدة الحضانة، إذا زادت درجة حرارة



حركة لتفريخ السلحفاة



عشّ البيض على هذا الحد، ويميل عدد الذكور إلى الزيادة إذا قلت درجة الحرارة الجدير بالذكر، والغالب بين مجموعات الكائنات الحية، أن العوامل الوراثية هي التي تحدّد نوع الوليد أو جنسه. أما في الأسماك من ذلك.

صورة: أ. أحمد العبد



والزواحف، فإن درجة الحرارة تتدخل في تحديد جنس الصغار. وثمة تصوّر جدير بالاهتمام يقول: إن هذه الظاهرة كانت هي السبب الرئيس وراء انقراض الديناصورات، وهي زواحف أقدم من السلاحف، سادت عصوراً جيولوجية سحيقة، ثم تكالبت عليها مجموعة من العوامل. من أهمها: النيازك

وبتأثيرها المباشر كتدائف كونية ساحقة، وتأثيرها غير المباشر، وهو الأكثر فعالية كما يتصوّر فريق من علماء الحياة القديمة؛ إذ أثار ارتطامها بالأرض سحابت ضخمة من الغبار ظلت معلقة في طبقات الجو العليا أمداً طويلاً، وحجبت ضوء الشمس وحرارتها، فطراً على مناخ الأرض تغيرات فادحة، أهمها

حماية البيض

قد لا تضع السلحفاة بيضها في أول عش تبنيه، والحقيقة هي أنها تبني أكثر من عش. وقد يكون بعضها غير محكم، غير أنها لا تدفن بيضها إلا في واحد من هذه الأعشاش. قد يكون أولها، وتبقى الأعشاش الفارغة أو (الهيكليّة) لتضليل لصووس البيض والحيوانات المفترسة، التي تشتهي بيض السلاحف وتفتش عنه في أرض الأعشاش. بل إن السلحفاة؛ زيادةً منها في تضليل أعداء بيضها، تخلط رمال مخروطة الأعشاش التضليلية ببعض الإفرازات التي تتساقط منها عند وضع البيض. ولها رائحة توجّه مفترسي البيض إلى الأعشاش. وهكذا، يكون على اللصوص والمفترسين أن يبذلوا جهداً مضاعفاً قد يخيب، فتزيد فرص نجاة البيض من الهلاك. وعلى الرغم من كل هذه الإجراءات التي تتخذها السلحفاة البحرية لحماية بيضها فإنه يتعرض لمخاطر كثيرة، أهمها أنشطة لصووس البيض من البشر، الذين يجمعونه للاتجار فيه كمادة غذائية، أو لبعض مكوناته ذات القيمة الصيدلانية. ويتقن هؤلاء اللصوص في سعيهم بحثاً عن بيض السلاحف، ولكي يضمنوا الحصول عليه بأقل جهد، ومن دون حاجة إلى التفتيش بين الأعشاش الحقيقية والمضللة؛ فإنهم ينصبون الكمائن للسلاحف، فيرصدها وهي خارجة من الماء. ويتبعون مسارها على الشاطئ، حتى إذا بدأت تضع البيض في حفرة أسرعوا يلتقطونه حتى قبل أن يسقط في الحفرة، وهم يعلمون جيداً أن السلحفاة إذا بدأت عملية وضع البيض فإنها تكون مغلوبة على أمرها، ولا تملك أن تتوقف وتراجع، على الرغم من إدراكها أنه هالك لا محالة.



The person in the photograph is holding a long, thin object, possibly a stick or a piece of wood, vertically in front of them. The object is light-colored and has a textured surface. The person's hair is long and dark, and they are wearing a light-colored top and a dark skirt. The background is dark and out of focus.



المشي في أثناء النوم ظاهرة إنسانية غريبة

عبد الرحمن محمد العيسوي

أستاذ علم النفس بكلية الآداب في جامعة الإسكندرية

النوم من النعم العظيمة التي أنعم بها الله تعالى على الإنسان؛ لأن النوم الهادئ والصحي يجعل الإنسان يستعيد طاقته الجسمية، والعقلية، والعصبية، والنفسية؛ إذ يجدد الجسم نشاطه وحيويته، ويتخلص من التعب والإرهاق والتوتر. لذلك فمن الأهمية بمكان توفير فرص النوم الهادئ والسعيد للجميع، خصوصاً الأطفال وكبار السن، أو من يعانون بعض الآلام التي تخرمهم من نعمة النوم. وقد يعرقل الإنسان نوم نفسه بنفسه عن طريق تعاطي بعض المنبهات بكميات كبيرة؛ كالشاي والقهوة؛ لما بهما من مادة الكافيين. والمشي في أثناء النوم Sleepwalking من بين الاضطرابات الكثيرة التي تعترض التمتع بنعمة النوم.

مدى انتشار هذا الاضطراب

تقلّ عن ١٪ من مجموع أبناء المجتمع. وتشير هذه الإحصاءات إلى أن نسبة كبيرة نسبياً من الأطفال الأمريكيين تراوح بين ١٥ و ٣٠٪ قرّروا أنهم قد مرّوا بهذه التجربة مرة واحدة على الأقل طوال حياتهم، أو تعرّض كل منهم لنوبة واحدة

يكثر انتشار اضطراب المشي في أثناء النوم أو التجول الليلي بين صغار السن نسبياً Sleepwalking or Somnambulism؛ إذ تدلّ بعض الإحصاءات الأمريكية على أن هذا الاضطراب لا يوجد بين الراشدين إلا بنسبة

النفسي على أنه سلوك رمزي؛ أي: يرمز إلى رغبات مكبوتة يرغب المريض في تحقيقها على المستوى اللاشعوري. ومعروف أن الأحلام كلها في نظر مدرسة التحليل النفسي هي تحقيق لرغبات الفرد المكبوتة.

نوعية الأنشطة والحركات التي يقوم بها النائم

تنوع الأنشطة التي يقوم بها المريض، فقد يعدّ الطعام لنفسه، وقد يرتدي ملابسه، وقد يغادر المنزل. ولكن يلاحظ أنهم لا يذهبون في هذا التجوال بعيداً عن منازلهم، وتكون عيون المريض مفتوحة، ومن الغريب أنه لا يصطدم بالأشياء Bump الموجودة في طريقه. وتختلف المدة التي تستغرقها هذه النوبة من ١٥ ثانية إلى ٣٠ دقيقة،



في مرحلة المراهقة تزداد ظاهرة المشي في أثناء النوم

من نوبات المشي في أثناء النوم. بينما قرّرت نسبة تراوح بين ٢ و ٤٪ وجود نوبات متكررة لديهم. وتشير الإحصاءات إلى أن هذا الاضطراب يصل إلى قمة انتشاره في سن الثانية عشرة؛ أي: في مطلع المراهقة.

كيف تبدأ النوبة؟

من طبيعة هذا الاضطراب أن المريض يستغرق أولاً في النوم، وبعد ذلك من دون أن يستيقظ تماماً من النوم يغادر المريض فراشه بعد بداية النوم بنحو ساعة أو ساعتين، ثم يقوم ببعض الأداء المعقد، الذي تنتظر إليه مدرسة التحليل



يُنصح الآباء بإيقاظ الطفل في أثناء النوبة؛ حتى لا يشعر بالفزع والخوف، ولكن على الآباء مساعدة هؤلاء الأطفال، وإرشادهم للعودة السالبة إلى الفراش. ومن الغريب في شأن هذه الظاهرة أنها تحدث في أثناء حالة النوم الذي تقل فيه سرعة جنس العين، وهذا النمط من النوم لا تحدث فيه الأحلام^(١).

ما صلة المرض بالهستيريا؟

جدير بالإشارة أن اضطراب المشي في أثناء النوم يمثل عرضاً عصبياً من أعراض تفكك الشخصية، وكان يقع هذا الاضطراب ضمن ما يُعرف باسم (الهستيريا التحلّية)، أو (الهستيريا التفكّكية)؛ إذ تفكك أو تتحلّل شخصية المريض Neurotic Dissociative Reaction. ومن هذا القبيل فقدان الذاكرة، وتعدّد الشخصية، أو ثنائية الشخصية، وذلك في مقابل نمط آخر من الهستيريا، هو الهستيريا (التحولية)، وفيها تتحول الأعراض من كونها أزمة نفسية إلى كونها أعراضاً جسمية؛ كالشلل الهستيري، والعمى الهستيري. في هذه الحالة تعمل الأفكار، أو الرغبات، أو الدوافع المكبوتة أو الحبيسة، على الخروج من حيز اللاشعور إلى حيز الشعور، فتظهر في سلوك المريض بعمل أشياء وهو نائم لا يقبل القيام بها وهو في حالة اليقظة والوعي.

وقد يكثر تكرار هذه الحالة، فتحدث في كل ليلة للمريض، أو تحدث نادراً على فترات متباعدة. ويعترف كثير من الشباب بأنهم مرّوا بهذه التجربة ولو مرة واحدة في حياتهم.

يكثر انتشار اضطراب المشي في أثناء النوم أو التجول الليلي بين صغار السن نسبياً؛ إذ تدل بعض الإحصاءات الأمريكية على أن هذا الاضطراب لا يوجد بين الراشدين إلا بنسبة تقل عن ١٪

وبعدما يعود المريض إلى فراشه.

ولا يعدّ هذا الاضطراب مسألة خطيرة في الطفولة، ويُصح آباء هؤلاء الأطفال بأن يحرصوا على إغلاق الأبواب الخارجية للمنزل؛ حتى لا يخرج الطفل وهو نائم إلى الشارع الخارجي؛ فقد يصطدم بالسيارات المارّة، ولا

اضطراب المشي في أثناء النوم من مظاهر الهستيريا



فقدان ذكريات الأحداث

ومن الأمور الغريبة في شأن هذا الاضطراب أن المريض لا يتذكر شيئاً مما حدث له في أثناء النوبة، ويتجاشى الصدام والعوائق التي تقع في طريقه، وعلى الرغم من أنه يكون في حالة النوم إلا أنه لا يستطيع أن يسمع ما يوجه إليه من حديث، ويطيع ما يوجه إليه من أوامر بالعودة إلى الفراش. وإذا تمّ إيقافه فإنه تعثره الدهشة والحيرة عندما يجد نفسه في مكان آخر. ويخشى أن يسبب المريض الجرح أو الإصابة لنفسه من جرّاء ما يقوم به من أعمال، خصوصاً إذا أخذ في عبور الشوارع وسط السيارات^(٣).

وكان الناس يعتقدون أنه من الخطر إيقاف المريض في أثناء النوبة، ولكن الملاحظات الحديثة تدلّ على أنه لا خطورة في ذلك إذا تمّ إيقافه برفق.

الاشترائك مع أعراض أخرى

قد يُوجد هذا العرض إلى جانب أعراض أخرى: كالاضطرابات السيكوسوماتية؛ أي: النفسجسمية، وهي الاضطرابات التي ترجع إلى أسباب نفسية، ولكن أعراضها تتخذ شكلاً جسدياً؛ كالربو الشعبي، وقرحة المعدة، وضغط الدم المرتفع، والصداع التضيقي، وغير ذلك.

هي حالة هروب من واقع مريض

يُقال في تفسير هذه الظاهرة: إنها هروب الفرد بشكل رمزي من حالة الصراع التي يعانيتها، وقد تكون هذه الصراعات جنسية في طبيعتها. أو تدور حول رغبة المراهق في الاستقلال عن الأسرة، وعدم رغبته في الاعتماد عليها، وقد

تتنوع الأنشطة التي يقوم بها المريض النائم، فقد يعدّ الطعام لنفسه، وقد يرتدي ملابسه، وقد يغادر المنزل

يهرب المريض من حالة شديدة من الشعور بالذنب، أو يهرب من الخوف من الطرد أو التبدد، أو ممارسة المراهق العادة السرية وشعوره بالإثم والذنب.

العوامل السببية في اضطراب التجوال

الليالي

قد تكمن عوامل سببية وراء هذا الاضطراب، ومن ذلك التعرّض للصدمات التي مرّ بها الفرد، أو التي يتوقع أن يمرّ بها في المستقبل القريب. وعلى ذلك، فإن المشي في أثناء النوم يمثل للمريض محاولة للهروب من خطر ما أو تهديد ما. وقد يكون المشي في أثناء النوم تحقيقاً لرغبة داخلية ومكبوتة لدى الفرد يعجز عن تنفيذها في عالم اليقظة، ففي حالة فتاة أمريكية كانت تستيقظ من نومها، ثم تذهب إلى غرفة نوم أمها، ثم تأخذ في تسهيلها، ثم تعود إلى غرفتها، تبين أن عراقاً شديداً وقع بين الفتاة وأمها، وعلى رغم أنهما يقيمان معاً في المنزل نفسه فإنهما ظلاً لا يتحدثان معاً مدة زادت على ٤ أشهر، وكان المشي في أثناء النوم عند هذه المريضة تعبيراً عن رغبته في إعادة التعاطف مع أمها.

طبيعة ظاهرة المشي في أثناء النوم

ظاهرة المشي في أثناء النوم هي أن يستيقظ الفرد وينهض من فراشه في أثناء النوم، ويأخذ في التجوال في المنزل، وقد يخرج من منزله ويأخذ في التجوال في المنطقة أو حول منزله، ولا تبدو على هذا الفرد علامات القدرة على الاستجابة لما حوله، كما أنه لا يبدو أن هناك هدفاً واضحاً يسعى إلى تحقيقه. وفي الحالات الشديدة من هذا الاضطراب قد ينهض المريض من فراشه، ويذهب لعمل بعض الأنشطة؛ كأن يستحم، وقد يتحدث بعبارة غير مفهومة، وقد يتناول طعامه، وقد يجري في الشارع وكأن شيئاً معيناً يهدده. ويقوم بهذه الأنشطة وعيناه مفتوحتان، والغريب في شأن هذا الاضطراب أن المريض يعود إلى فراشه ويستكمل نومه، ولكنه لا يستطيع أن يتذكر شيئاً مما فعله في أثناء هذه النوبة. وقد يكثر تكرار هذه النوبات، خصوصاً لدى الأطفال، وقد لا تحدث إلا نادراً، ويتم تشخيص هذه الحالة - أي: المشي في أثناء النوم، أو ما يُطلق عليه (التجوال الليلي) - إذا أصبحت تسبب القلق والانعراج للمريض، أو باتت تعوق نشاطه أو سلوكه أو الوظائف التي يقوم بها، وإذا لاحظها الآباء وخشوا على ابنهم من التعرض للأخطار أو الإصابات^(١).

سمات شخصية لمن يمشون في أثناء النوم

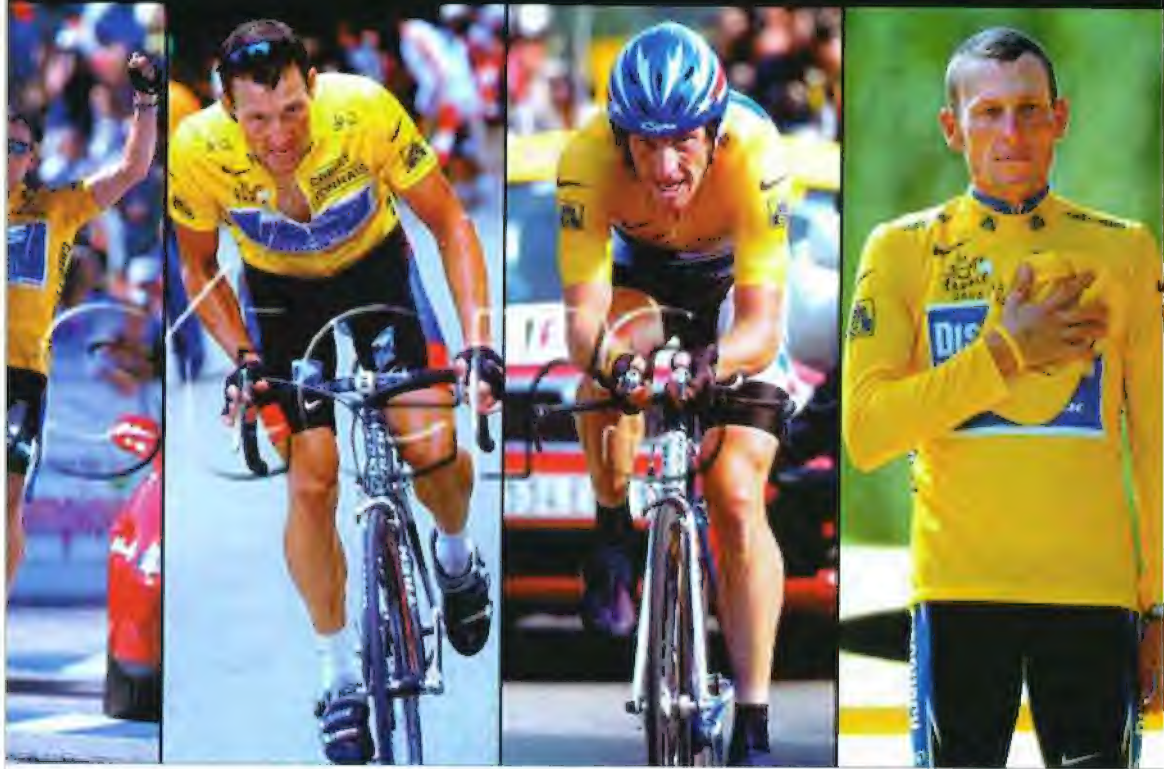
تمتاز شخصية أصحاب هذا الاضطراب بأنها شخصية هستيرية. ومن خصائص هذه الشخصية وسماتها - أي: الشخصية الهستيرية - عدم النضج الانفعالي أو العاطفي، والقابلية الشديدة للإيحاء أو الاستهواء، والتمركز حول الذات، والتقلب المزاجي، والحاجة الشديدة إلى الحب والعطف والتعاطف والأمن والأمان والقبول من قبل الآخرين، والحاجة إلى الاعتماد على غيرها.

وعلى ذلك، فإن علاج هذه الحالات لا يكفي بإزالة عرض المشي في أثناء النوم، وإنما يشمل كل شخصية المريض من إشباع حاجاته إلى الحب والعطف والحنان والقبول والرعاية، ومساعدته على تحقيق المزيد من النضج والشعور بالثقة بنفسه وبقيمه وقدراته^(٢)، وبذلك يكتب له الشفاء.

الهوامش

- 1- Ottmann, T. E. and Emery, R. B., 1996, *Abnormal Psychology*, Prentice Hall - Upper Saddle River, New Jersey, p298.
- 2- Atkey, L. B. and Others, 1996, *Abnormal Psychology*, Mc Graw - Hill, Inc., New York, p446.
- 3- Coleman, J. C., 1956, *Abnormal Psychology and Modern Life*, Socy, Freeman and Company, Chicago, p205.
- 4- Oppen, p29.

EN TIME TOUR DE FRANCE CHAMPION

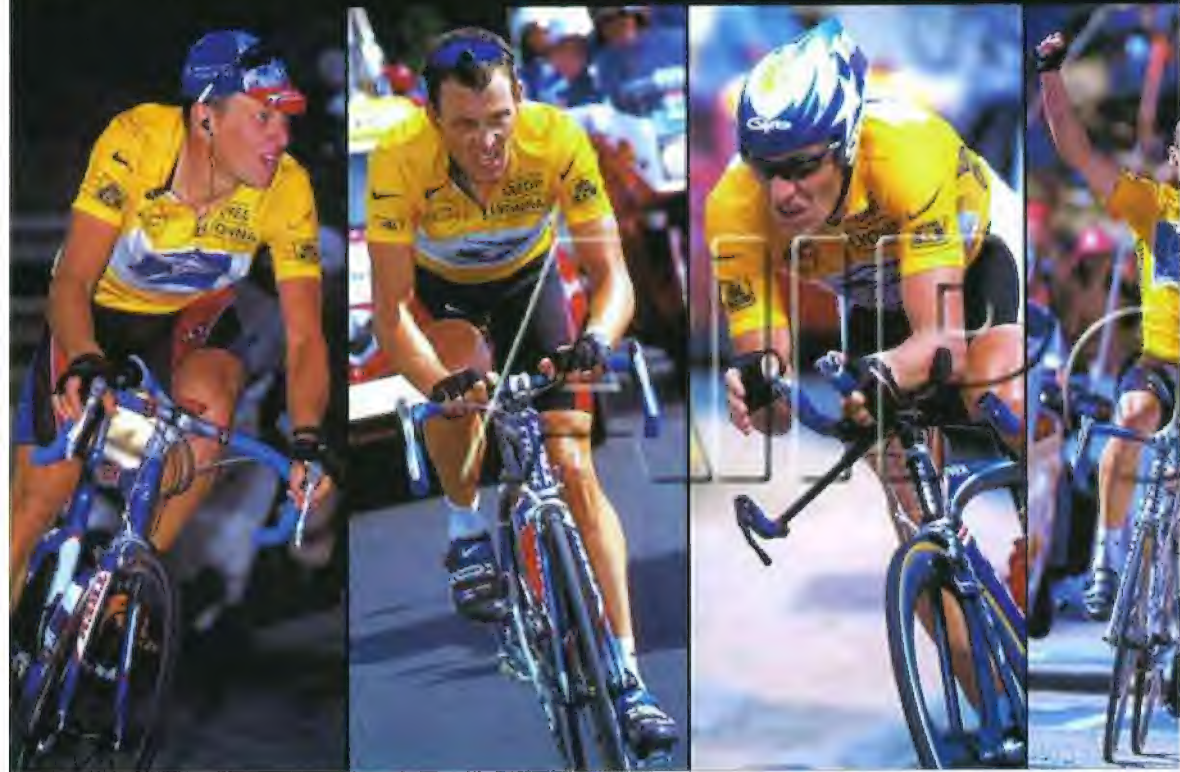


أرمسترونغ لانس والتحدي النبيل

من أجل دعم مرضى السرطان العرب

صائب عايش الشحاتات
استشاري أمراض الدم والسرطان

LANCE ARMSTRONG SEV



لا أزال أذكر ذلك اليوم من أيام المؤتمر السنوي للجمعية الأمريكية للأورام عام ٢٠٠٥م، المنعقد في مدينة أتلانطا بولاية جورجيا الأمريكية. حينما جلست أستمع إلى الكلمات الملتهية تناوّلًا. التي أطلقها لانس أرمسترونغ بطل العالم للدراجات. حاثًا فيها أطباء الأورام المجتمعين من العالم كله أن يمضوا قُدماً في هدفهم النبيل لمحاربة السرطان وقهر أسرارهِ. وكان السيد أرمسترونغ نفسه قد ربِح حرباً ناجحة ضد سرطان الخصية الذي ألمَ به في التسعينيات، وأصبح بعدها بحق مثلاً يُحتذى للمرضى الناجين من السرطان الذين يعيشون حياة طبيعية كاملة.



أرمسترونغ في سباق الدراجات



لقد اعتزل أرمسترونغ سباق الدراجات قبل ثلاث سنوات خلت بعدما اعتلى عرش بطولة سباق فرنسا العالمي سبع سنوات متوالية في ظاهرة لم يسبق لها مثيل في عالم هذه البطولة. لكن أرمسترونغ، الذي بلغ السابعة والثلاثين من العمر، قرّر في ٢٤ سبتمبر / أيلول عام ٢٠٠٨م أن يعود إلى دراجته بعد انقطاع دام أكثر من ثلاث سنوات، لا ليربح سباق الدراجات كما كان يفعل من قبل، ولكن ليربح هذه المرة من على صهوة دراجته سباقاً ضد السرطان في هدف حشد له كل إمكانياته المتاحة في دائرة نفوذه: (نفسي، ودراجتي، وسبب في نفسي My Bicycle. My

أنه برجوعه إلى سهوة دراجته كمتسابق محترف سيزيد من احتمال نجاحه في هذه البلدان، ولهذا قرر ترك الاعتزال والعودة إلى ميادين السباق. وبدأ آرمسترونغ مبادرته بالانضمام إلى السباق الأسترالي للدراجات Tour Down Under في يناير/ كانون الثاني عام ٢٠٠٩م، وإن لم يحقق الفوز بالمركز الأول إلا أنه أعلن «أن السباق منحه الثقة بالهدف الذي عاد من أجله، وأنه قادر من جديد على ارتياد السباق مع (الشباب) الذين هم أصغر منه سنًا بعد انقطاع دام أكثر من ثلاث سنوات ونصف السنة».

وإذا كانت النفوس كبارًا

تعبت في مرادها الأجسام

وأكد آرمسترونغ في أستراليا أن ذلك السباق أعطاه جرعة من الحماس والتفاؤل للعمل على تحسين قدراته: استعدادًا لسباق فرنسا العالمي في الرابع من يوليو/ تموز عام ٢٠٠٩م، مؤملًا نفسه بالفوز هناك لمصلحة مرضى السرطان في العالم بأسره، ويفترض أن يعقد آرمسترونغ مؤتمر القمة العالمي للسرطان في باريس بعد انتهاء سباق فرنسا.

وإن لم يفز آرمسترونغ على دراجته في أستراليا إلا أنه حقق فوزًا مهيبًا لهدفه الذي من أجله عاود ركوب الدراجة؛ فقد أعلنت ولاية أستراليا الجنوبية إطلاق مركز لأبحاث السرطان يباشر فعالياته عام ٢٠١٠م، ويحمل اسم لانس آرمسترونغ؛ تكريمًا لجهود هذا الرياضي الذي نذر نفسه لهدف سام ونبل، هو مساعدة مرضى السرطان في العالم.

وترفع نسبة الإصابة بالسرطان عالميًا،

Self and My Cause.

وسيتخذ آرمسترونغ من مبادرته التي أطلقها مؤسسته The Lance Armstrong Foundation تحت اسم (المبادرة العالمية للسرطان: عش قويًا Livestrong Global Cancer Initiative) هدفًا لمساعدة مرضى السرطان حول العالم.

وتعدّ هذه المبادرة امتدادًا لتلك المبادرة التي أطلقها مؤسسة لانس آرمسترونغ منذ عشر سنوات في مسقط رأسه في ولاية تكساس، ولتحقيق أهدافه سيركز آرمسترونغ في بلاد العالم التي تحتاج مجتمعاتها إلى رعاية صحية أفضل للعناية بمرضى السرطان، وتلتزم حكوماتها ومنظماتها المبادرات المتاحة لتحسين العناية بمرضى السرطان، ويعتقد آرمسترونغ



ماذا علينا أن نفعل؟

إننا بحاجة قبل كل شيء، إلى أن نبحث الكفاءة العرب، وروافع الكفاءة في هذا المجال، لنعطي المزيد من الدعم والتعزيز، لا إلى الإنسان العربي، بل إلى طبيب البلد الذي سيكون يتعامل معها في حل المشكلة أو تشخيصها، ولهم هائل دلائل يدرسون مع بعض أساليب تشخيصية بلاد عربية أن صاده الآن لم تكن من مفرات، كل انهم الأساسية، من علوم الأورام يتنا في عيادة التشخيص من المختبرات التي يقدم عليها التصبغة للوقاية من المرض، وينتهي به العتبة بالمناخ منته، مبروراً بالمعالجة اللازمة لشفاؤه، أن المحلولة دون استمراريته.

إن السرطان هو السبب القاسي للوفيات في العالم أجمع بعد أمراض القلب، وبمشاكل بوجبات بمول ومدرات كل من الأيمن واليسار، واللازمة منضعة، ويرزاد بمعدل الإصابة بالسرطان (١٠) سنوياً، لكن تلك هذه التحولات أقل للشباب، بوسائل العلاج والرعاية الطبية المتاحة حالياً.

قد خافه، وقلب له رأس المجن، ولهذا يعتري مريض السرطان شعور بالكآبة والقلق منذ اللحظات الأولى لسماعه التشخيص.

وقد خطا الغرب خطوات رائدة في مجال التوعية بهذا المرض على كل الصعد: مما حشد طاقات جبارة على الصعيدين الشعبي والرسمي لمواجهة طوفان السرطان الذي يعصف بجنابات المجتمع الغربي، فعلى الصعيد الشعبي أضحت المريض أقل خوفاً من المرض بعد أن علم أن هناك عدداً من الخيارات العلاجية، وأمسى من ناحية أخرى أكثر انفتاحاً للمشاركة في الأبحاث العلمية في هذا الميدان؛ لأنه أيقن أن المكاسب التي نالها اليوم مريض مثله كانت بسبب شجاعة مريض الأمس وإقدامهم، وأن عليه أن



خصوصاً في الغرب، عاماً بعد عام؛ ربما لتحسن مستوى العناية الصحية خلال العقود الثلاثة المنصرمة؛ مما جعل متوسط أعمار الأمريكيين - على سبيل المثال - تفوق السبعين عاماً، وهو ما يجعلهم عرضة للإصابة بالسرطان الذي تزداد نسبة الإصابة به مع تقدم العمر. وكان السرطان - وربما لا يزال - عند بعض الناس كابوساً مرعباً يشعر فيه المريض أن جسمه الذي رافقه طوال حياته

يسهم بدوره في حل هذه المعضلة الصحية التي لن تُسوّى من دون مشاركة أمثاله في أبحاث اليوم لأجل غد مشرق. وعلى الصعيد الرسمي، يكفي أن نعلم - على سبيل المثال - أن المشرعين في ولاية تكساس الأمريكية قد سنّوا تشريعاً جديداً يسمح باستثمار ٢ بلايين دولار خلال السنوات العشر المقبلة في أبحاث السرطان والوقاية منه، وكان ذلك بفضل جهود لانس أرمسترونغ ابن تكساس.

أما على الصعيد العربي، فلا يزال العالم العربي يعيش جهلاً مخيفاً في مجال التوعية بالسرطان، الذي يخشى حتى متقفوه أن ينلقوا اسمه، فيشيرون إليه بـ(ذلك المرض)، كما لا يزال بعضهم يتحدث عن الورم الذكر والآخر الأنثى!! إننا نواجه حقيقةً عوائق شاهدة في هذا المجال لن تُدّل إلا بيد العون من مخلصي الأمة وعلى كل المستويات، وحتى يتم ذلك سيبقى مريض السرطان في عالمنا العربي يعيش مأساة حقيقة لا يعرف أبعادها إلا من تعامل معه خلال مجنته. وإنني لأحلم أن تصل كلماتي هذه إلى أولئك الصادقين المخلصين المحسنين من أبناء الأمة، فيشدّوا على سواعدنا بكل وسيلة ممكنة لتوعية الإنسان العربي في هذا المجال؛ ليخلص عن كاهله الخوف بعدما كُشفت له أبعاد المرض، ويسعى باكراً إلى الكشف عن المرض إذا لاحت بوادره للحيلولة دون الوقوع في أتون مرض قد يزحف إليه بخطى ثابتة.

أهداف مبادرة أرمسترونغ

- إنهاء وصمة السرطان، وتحويل ضحايا





العلاج الجيني . . الآمال والمخاطر

مسعد أحمد شتيوي
أستاذ بجامعة قناة السويس

ترجع الأمراض الوراثية إلى عيب أو خلل في الجينات، ولعلاج مثل هذه الأمراض علينا أن نصحح هذه العيوب أو الأخطاء، ويتم ذلك غالباً باستبدال جينات سليمة بالجينات المعيبة defective genes. ولكن الأمر ليس بمثل هذه البساطة؛ لأن جميع الجينات، بما فيها الجينات المعيبة، توجد في كل خلية من خلايا الجسم. وكل جين يمثل جزءاً من بنية تحثية معقدة، تتضمن التحكم في نشاطه أو تنظيمه. لذلك، فإنه من الضروري أن نطوّر إستراتيجيات وطرائق معينة لاستبدال الجينات المعيبة، أو استعادة الوظائف البيوكيميائية المفقودة نتيجة عدم قيام هذه الجينات بعملها الطبيعي. ويعتمد العلاج الجيني التقليدي على استخدام ما يُعرف بالناقل vectors، وهي الحزمة package التي تستخدم في نقل كمية من الجين العلاجي therapeutic gene إلى مجموعة الخلايا المريضة في الجسم. ونقل الجين وحده غير كافٍ، ولكن يجب أن ننقل معه جميع العوامل اللازمة لنشاطه في المكان المناسب داخل الخلية. وحالياً توجد طريقتان للعلاج الجيني: الأولى أن نحقن الناقل الذي يحمل الجين العلاجي مباشرة في جسم المريض. والثانية أن نستعمل الناقل في تحويل الخلايا وراثياً داخل أنبوبة اختبار، ثم نطعم graft المريض بهذه الخلايا المحورة-modi fied cells. واستخدام الفيروسات نواقل قد يسبب تفاعلات مناعية شديدة في بعض المرضى. وللتغلب على هذه المشكلة لجأ بعض الباحثين إلى استعمال بوليمر خاص polymer كحامل للجينات العلاجية، ولكنه لا يحمل أيّاً من المخاطر التي يحملها الفيروس.



العلاج الجيني مازال محفوفاً بالمخاطر

في التجارب العلمية غالباً ما تحدث حوادث مؤسفة، والعلاج الجيني ليس استثناءً من ذلك، خصوصاً أن تجاربه تتضمن مخاطر كبيرة: فالشغل فيها يتم على الجينات جوهر حياة الإنسان وميكانيكية تشغيله، والأدوات التي يستخدمها الجراحون والمهندسون البيولوجيون هي الفيروسات ألد أعداء الإنسان وأكثرها ضراوةً ودهاءً على الرغم من بساطة تركيبها، ويجب أن نعرف أن العناية الإلهية هي السبب الأساسي في نجاح تجارب العلاج الجيني التي تكلمنا عنها في الجزء السابق من المقال، وأكبر دليل على ذلك ما حدث لجيسي جليسنجر، وجولي موهر، وغيرهما كثير، على الرغم من اتخاذ كل الإجراءات والاحتياطات السليمة.

جيسي جليسنجر Jesse Gelsinger فتاة تبلغ من العمر ١٨ عاماً، ماتت بعد أربعة أيام من تلقيها علاج جيني للمرض الوراثي الذي يسبب نقص إنزيم ornithine transcarbamylase. حدث ذلك في جامعة بنسلفانيا بالولايات المتحدة الأمريكية، وجولي موهر (٣٦ عاماً) ضحية أخرى، ماتت في يوليو عام ٢٠٠٧م في أثناء علاجها من مرض التهاب المفاصل الروماتويدي -rheu matoid arthritis في المركز الطبي لجامعة شيكاغو. بعد ثلاثة أسابيع من حقنها ببلايين الفيروسات المهندسة وراثياً في ركبتيها اليمنى، على الرغم من أن هذا الفيروس تم استخدامه في ٣٥ تجربة أخرى، وعنده الباحثون من الفيروسات المأمونة، ولكن «لِكُلِّ أَجَلٍ كِتَابٌ» (الرعد: ٣٨).

في هذا الأمر - كما يقول إريك لاندر Eric Lander - مدير المعهد - أن بعض الجينات المعنية كانت مفاجأة كبيرة بالنسبة إليهم؛ إذ إنها لم تكن موضع شك على الإطلاق عندما بدأت الدراسة. وقد أوضحت الدراسات أيضاً أن هناك ما يقرب من خمسة آلاف مرض تؤدي الوراثة دوراً فيها تمّ تعرّف الجينات المسببة لنحو ألف منها؛ مثل: التهاب المفاصل الروماتويدي، وشرابين القلب التاجية، وتصلّب الشرايين المتعدد، وضغط الدم المرتفع، وعدة أمراض عقلية، وغير ذلك. ويعتقد الدكتور لاندر، وهو أحد القياديين في مشروع الجينوم البشري، أن معدل الاكتشافات كان سريعاً في عام

العلاج الجيني مجال واعد في المستقبل

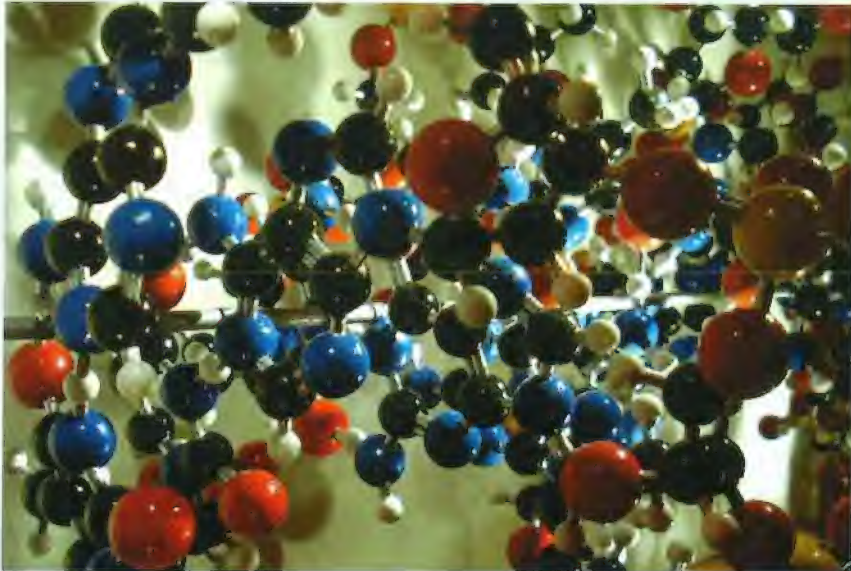


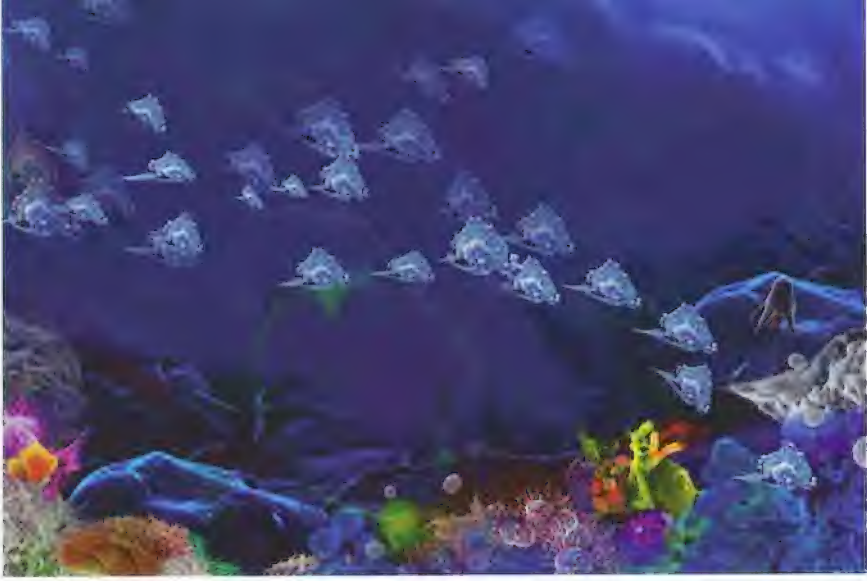
استخدام الفيروسات في العلاج الجيني

يرتبط اسم الفيروسات في أذهاننا بالأمراض الفتاكة: كالإيدز، والالتهاب الكبدي الوبائي، وإنفلونزا الطيور. ولكن التقدم الذي حدث في البيولوجيا الجزيئية في السنوات الأخيرة كشف عن أنه من الممكن استخدام الفيروسات في العلاج الجيني gene therapy. وأجزاء من المادة الوراثية genetic material تدخل إلى خلايا الكائن الحي، وتستعمل مادته الوراثية في التكاثر. ومن دون هذا العائل، سواء أكان حيواناً أم نباتاً host animal or plant، فإن الفيروس لا يستطيع أن ينمو ويتكاثر. واستعمال الفيروسات في العلاج الجيني يعتمد

في ٢٠٠٧م، ويتوقع أن يستمر هذا المعدل في الأعوام المقبلة. وتهدف الدراسات والأبحاث الجارية حالياً إلى فك شفرة الجينوم، أو قراءة حروفه كاملة sequencing the entire genome لأي شخص في أسرع وقت وبسعر معقول. يقول لاندرو: إن فك شفرة جينوم الإنسان في مشروع الجينوم البشري تكلفت عدة بلايين من الدولارات، وحالياً تبلغ تكلفة قراءة أحرف الجينوم الواحد مليون دولار فقط، وهو ما حدث في جينوم جيمس واتسون مكتشف تركيب الـ DNA مع فرائيس كريك، ونأمل أن تصل التكلفة في المستقبل إلى ألف دولار فقط.

يستخدم بيالوجيا الجينات





استخدام بدائل للفيروسات في العلاج الجيني

يعدّ عدم وجود وسيلة آمنة لنقل الجينات من أهمّ العقبات التي تواجه العلاج الجيني؛ فالفيروسات، وهي الناقل القياسي الشائع في الوقت الحالي، تحمل كثيراً من المخاطر؛ فقد تتسبّب بحدوث تفاعلات مناعية شديدة تؤدي بحياة المريض، وقد تؤدي إلى إصابة المريض بسرطان الدم (اللوكيميا leukemia). وللتغلب على هذه المشكلات لجأ باحثون في معهد ماسوشيتس للتكنولوجيا MIT إلى استعمال بوليمر خاص polymer كحامل للجينات العلاجية، له كفاءة الفيروسات نفسها، ولكنه لا يحمل أيّاً من مخاطرها. والبوليمر في الكيمياء معناه مادة ذات وزن جزيئي كبير، تتكون من اتحاد عدد كبير من الجزيئات الأصغر mono-mers بطريقة منتظمة. وقد استعمل الباحثون هذا البوليمر بنجاح في علاج الفئران المصابة



على فكرة استخدامها في نقل الجينات العلاجية إلى خلايا المريض، ومن ثمّ يمكن استخدامها في علاج كثير من الأمراض الوراثية والسرطانات حتى الإيدز، والمشكلة أن جسم الإنسان يحتوي على عدد هائل من الخلايا، ومن ثمّ فإنه قبل استخدام الفيروسات في العلاج يجب أن نتأكد من أن هذه الفيروسات سوف تتعرّف الخلايا المقصودة target cells، وأن الجين المنقول معها سيتم التعبير عنه أو تنشطه expressed or activated بطريقة صحيحة.

بسهولة، إضافةً إلى أنها ستعيش مدة طويلة؛ أي: ستظلّ في جسم المريض طوال حياته. هذه الخلايا تسمى الخلايا الجذعية، أو خلايا المنشأ stem cells؛ لأن الخلايا المتخصصة تنشأ منها. وقد أمكن استخدامها بنجاح في علاج أمراض النخاع العظمي bone marrow التي غالباً ما يتم فيها رفض النخاع المزروع.

هل يصلح العلاج الجيني مع السرطان؟

ما الذي يجعل الخلايا تتحرف عن سلوكها الطبيعي وتنقسم من دون ضابط أو رابط محدّد؟ أوراماً خبيثة؟ لماذا تتحرك الخلايا السرطانية من مكانها الذي نشأت فيه إلى أماكن وأجزاء أخرى من الجسم محدثةً بها أوراماً أخرى أيضاً؟ هل التغير من خلية عادية إلى خلية سرطانية يحدث نتيجة لعوامل وراثية أو عوامل بيئية خارجية، أو أنه يرجع إلى خلل في الجهاز المناعي، أو قد يكون نتيجة التقدم في السن والوصول إلى الشيخوخة؟ نحن نعرف أن للسرطان عدة أسباب: التدخين، والإشعاع، والكيماويات، والغذاء. هذه هي العوامل الخارجية أو البيئية، أما العوامل الوراثية فقد دخلت حديثاً إلى قفص الاتهام حينما اكتشف العلماء أن بعض أنواع السرطان؛ مثل: سرطان الثدي، والقولون، والمخ، والجلد، يتسبب بها نوع من الجينات يُعرف بالأنكوجينات oncogenes. ولكن يجب تأكيد أنه حتى لو توافر العامل الوراثي المسبب للمرض فلا بد من أن تتهيأ الظروف البيئية والسيكولوجية التي تساعد على حدوث المرض؛ بمعنى أن المرض - شأنه شأن معظم صفات الجسم - هو المحصلة النهائية

لسرطان المبيض، ويعتقدون أنه يمكنهم تحويله فيما بعد حتى يستطيع أن يخترق أي خلايا في الجسم يريدون استهدافها.

استخدام الخلايا الجذعية في العلاج الجيني

الاتجاه المقبول حالياً للعلاج الجيني هو ألا يتم إدخال المادة الوراثية العلاجية مباشرةً إلى جسم المريض، ولكن يتم تحويل الخلايا أولاً في أنبوبة اختبار، ثم تطعيم المريض بها بعد ذلك. والمهم في هذا المجال هو اختيار خلايا ذات خصائص معينة؛ فالخلايا الناضجة المتخصصة من الصعب أن تتكاثر، إضافةً إلى أن عمرها الافتراضي قصير. من هنا اتّجه العلماء إلى الخلايا غير المتخصصة؛ لأنه يمكن إكثارها

العلاج الجيني يعيد الجهاز المناعي على التعرف الخلايا السرطانية





على تعرّف الخلايا السرطانية، والثاني يعتمد على استعمال العلاج الجيني في تحويل الخلايا الجذعية إلى خلايا مناعية يمكنها مقاومة الخلايا السرطانية، وقد تمّ استخدامه بالفعل لاستئصال الأورام السرطانية في الفئران، وفيما يأتي أمثلة لبعض حالات العلاج بالجينات والخلايا الجذعية:

العلاج الجيني لمرض نقص المناعة المركّب

بدأت أول تجربة في العلاج الجيني على البشر في عام ١٩٩٠م في كلية الطب بجامعة جنوب كاليفورنيا بقيادة W. F. Anderson، وكان المريض في ذلك الوقت فتاة تبلغ من العمر

للتفاعل بين الوراثة والبيئة. ويأمل العلماء أن تؤدي الدراسات والأبحاث التي تُجرى على الفئران المحوّرة وراثياً باستخدام الأنكوجينات المسببة للسرطان إلى معرفة العلاقة بين الإصابة بالسرطان وكلّ من الأنكوجينات والبيئة، ويمكن أيضاً استخدام هذه الحيوانات للبحث عن علاج للسرطان أو الوقاية منه.

نحن نعرف أيضاً أن الجهاز المناعي السليم مجهّز ومعدّ لقتل الخلايا المريضة diseased cells، ولكنه يفشل في القضاء على الخلايا السرطانية لسبب غير معروف حالياً، وللتغلب على هذه المشكلة يحاول العلماء في اتجاهين: الأول استعمال العلاج الجيني لمساعدة الجهاز المناعي

العادة لا يقوم الأطباء بعمل فحوصات لتشخيص هذا المرض في مثل هذا العمر المبكر، بل تتم الفحوصات عند عمر ٦ أشهر. أما السبب في تشخيص مرض دميان عند الميلاد، فهو أن أخاه الأكبر أوستين كان مصاباً بهذا المرض اللعين، وتم إدخاله إلى المستشفى عند عمر ٦ أشهر فاقد الوعي، مصاباً بالتهاب رئوي.

والمشكلة في مرض SCID أن أيًا من الخلايا التي تحمي الجسم ضد العدوى: مثل: الخلايا التائية T-cells، أو الخلايا القاتلة الطبيعية natural killer cells، أو خلايا بيتا B-cells، لا تستطيع القيام بوظيفتها. وكل هذه الفوضى تنتج بسبب وجود عيب في جين واحد single gene، هذا الجين في الأفراد الأصحاء يقوم

أربع سنوات، هي أشانتي دي سيلفا، وكانت تعاني مرضاً يُعرف بنقص المناعة المركب الشديد SCID. وقام أندرسون ورفاقه بحقنها بجرعات علاجية من الجين المحمول على فيروس مهندس وراثياً. وقد نجحت التجربة تماماً، وأصبحت أشانتي حالياً فتاةً بالغة تعيش حياة طبيعية.

في يناير عام ٢٠٠٢م نشرت مجلة ريترز دايجيست قصة الطفل دميان رودريجوز. البالغ من العمر ثلاث سنوات، الذي كان يفعل جميع الأشياء التي يقوم بها الأطفال: يلعب ويجري مع أصدقائه، ويستطيع أن يأكل حتى الطين من دون أن يحدث له شيء أسوأ مما يحدث لزملائه. ولعلك الآن تتساءل: وماذا في ذلك؟ وأقول لك: إنها معجزة بكل ما تحمله هذه الكلمة من معانٍ؛ فقد وُلد هذا الطفل من دون جهاز مناعي-immune sys-tem؛ مما يجعله عرضة للإصابة بآفة ميكروب ولأهون سبب، فمجرد زيارة من شخص يعاني رشحاً خفيفاً من الأنف قد تكون النهاية بالنسبة إليه. إنه يعاني ما يُعرف بمرض نقص المناعة المركب الشديد (SCID)، الذي إذا لم يُعالج فإنه عادةً يقتل الطفل المصاب في عامه الأول. ولكن بعملية بسيطة، استطاع فريق من الباحثين الفرنسيين تصحيح العيب الوراثي الذي كان يمنع نمو جهازه المناعي. وقد أجري العلاج نفسه على أربعة من أقرانه، نجح العلاج مع ثلاثة منهم، ولم ينجح مع الرابع. بالنسبة إلى طفل من دون جهاز مناعي كان دميان محظوظاً جداً؛ فطفل بهذا المرض تكون فرصته في النجاة أفضل إذا تم تشخيص المرض قبل عمر أربعة أشهر. ولكن في

العلاج الجيني طريقة لاستعادة نشاط بعض خلايا الدم





التي تقوم بحقن مادتها الوراثية داخل الـ DNA في كل خلية تقوم بغزوها. سحب فريق البحث عدة ملاعق من خلايا النخاع العظمي لدميان، ووضعوها في كيس بلاستيك، وأضافوا إليها الفيروس المهندس وراثياً حتى يعمل الجين العلاجي. حقنوا هذه الخلايا بعد ذلك في دم دميان. بعد ثلاثة أشهر بدأ جلد دميان يعود إلى لونه الطبيعي. وأظهرت الفحوصات أن جهازه المناعي بدأ يستعيد حيويته وقوته بطريقة أذهلت الجميع. وأصبح دميان طفلاً طبيعياً مثل بقية الأطفال. ولكن ينبغي الإشارة إلى أن نسبة النجاح في هذه التجربة كانت ٨٧٪ تقريباً (١٣ طفلاً من ١٥ تمّ علاجهم).

بتصنيع مستقبلات receptors تجلس فوق أسطح الخلايا المناعية مثل القمر الصناعي sat-ellite تستقبل الإشارات لكي تجعل هذه الخلايا تنمو وتقوم بوظيفتها. كان الهدف هو إصلاح هذا الجين المعيب defective gene. أو بمعنى أدق: استبدال آخر سليم به؛ ليقوم بعلاج الخل الموجود في الجهاز المناعي.

ولأن العلماء لم يكتشفوا حتى الآن أدوات دقيقة جداً تقوم بالتقاط جين سليم، ووضعها في مكانه الصحيح داخل الكروموزوم؛ لجأ هؤلاء العلماء إلى استخدام الفيروسات - اللد أعداء الإنسان - للقيام بهذه المهمة الدقيقة؛ لما تتمتع به من خفة ومهارة. استعمل العلماء الفرنسيون نوعاً من الفيروسات الارتجاعية retroviruses.

هذا المرض قبل أن تصاب الخلايا العصبية بالتلف والاضمحلال. في هذه التجربة أخذ الباحثون عينة من خلايا جلد المريضة، وقاموا بتحويلها جينياً في المعمل حتى تستطيع إنتاج عامل النمو العصبي البشري human nerve growth factor وإفرازه. أجريت بعد ذلك جراحة في مخ المريضة تمّ فيها زرع الخلايا المحوّرة جينياً في الفص الأمامي للمخ frontal lobe؛ أي: في المنطقة المسؤولة عن الذاكرة والتفكير والمنطق. هذه المنطقة تعمل بنظام الأستيل كولين cholinergic system، الذي يعدّ من أهم الموصلات العصبية في المخ. في مرضى الزهايمر تكون خلايا هذا

العلاج الجيني لمرض الزهايمر

في جامعة كاليفورنيا بسان دياغو، أجريت تجربة في العلاج الجيني لامرأة في الستين من عمرها تعاني مرض الزهايمر بدرجة متوسطة mild Alzheimer. وكانت تعمل بالتدريس في ولاية أوريجون، وطلبت أن يظل اسمها غير معروف. قال الباحثون: إن الهدف من العملية ليس العلاج cure، ولكن مجرد الحماية، أو استعادة نشاط بعض الخلايا في المخ، وتخفيف الأعراض المتمثلة في فقد الذاكرة القصيرة المدى short-term memory. ويقول الباحث الرئيس Mark Tuszynski: إنه يجب التدخل المبكر لعلاج

مخطط انطباعي لكلاي عن الشيخوخة والضعف



أعراض المرض بمقدار ٢٥٪ على الأقل في ١٢ مريضاً، ووصل التحسن في بعض المرضى الذين حققوا جرعات عالية إلى ٧٠٪. قام ديورنج ورفاقه بعمل فتحات دقيقة في جماجم المرضى، ثم قاموا بحقن الفيروسات غير الضارة التي تحمل الجينات العلاجية في منطقة من المخ تقع تحت التالامس تُعرف بـ subthalamic nucleus. هذه المنطقة تكون زائدة النشاط overactive في مرضى الباركنسون؛ مما يؤدي إلى تلف الخلايا العصبية التي تفرز الموصل العصبي المسؤول عن الحركة بالجسم، المعروف بالدوبامين dopamine. يقوم الجين العلاجي بتصنيع إنزيم يسمى glutamic acid decarboxylase والذي يؤدي إلى إنتاج كميات إضافية من الموصل العصبي GABA، الذي يؤدي إلى تثبيط نشاط الخلايا العصبية في منطقة

النظام تالفة، ولا تنتج الأسثيل كولين الذي يحتاج إليه الجسم لتوصيل المعلومات.

العلاج الجيني لمرض باركنسون

مرض باركنسون هو مرض يصيب الجهاز العصبي، فلا يستطيع الفرد التحكم في حركاته. ويبلغ عدد المصابين بهذا المرض في الولايات المتحدة الأمريكية وحدها ما يقرب من نصف مليون مصاب، من أشهرهم محمد علي كلاي بطل العالم الأسبق في الملاكمة. ومن أهم أعراض المرض ارتعاش الأطراف وتصلبها، وبطء الحركة، واختلال التوازن.

في جامعة كورنيل بنيويورك قام الفريق البحثي بقيادة ماثيو ديورنج بأول تجربة لعلاج مرض باركنسون بالجينات، ونُشرت في مجلة لانسيت Lancet الشهيرة في يونيو عام ٢٠٠٧م، وأدت هذه الطريقة إلى تخفيف

المراجع

- عيسى الخلف (٢٠٠٣م). العمر الجيني
استراتيجيات المستقبل البشري. عالم المعرفة، العدد ٣٩٠
يناير ٢٠٠٣م. المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب
الكويت.
http://www.pdw.org/news/islam/bf66a0d0f/poly-dec99/gene_therapy.htm
<http://artivox.com.com/2001/HEALTH/condition/04/10/04/healthcare/surgery/index.html>
<http://www.newscientist.com/channel/health/dn12110-gene-therapy-success-for-parkinsons-patients.html>
http://www.newscientist.com/channel/health/dn19426105_300-gene-shuts-case-symptoms-out
<http://www.techontologyreview.com/Bioethic/17060/>
<http://www.nytimes.com/2007/09/11/health/11gene.html>
http://www.igtr.org/gene101/gene_therapy.htm
http://www.ammunet.com/science/displaystory.cfm?story_id=9333471
http://content.ancestry.com/online/content.cfm?contentid=340px-Gene_therapy.jpg
http://www.niliatrubin.com/encyclopedia/biochemistry/gene_therapy.html



البصمة الإلكترونية والصحة

أبو بكر سلطان
أستاذ جامعي بجامعة الملك سعود

كيف تعمل البصمة الإلكترونية؟

إصبع الإنسان هو غمس الإصبع في أحبار، ثم طباعة الإصبع على سجلات ورقية، وقد بدأ تطبيقه عملياً في أوائل القرن ١٩ بواسطة (سكوتلانديارد) البريطانية ومكتب التحقيقات الفيدرالي الأمريكي، ثم انتشر بعد ذلك عالمياً.

- مع انتشار تقنية المعلومات والاتصالات في القرن ٢١ أصبح تعرّف هوية الإنسان من بصمة إصبعه إلكترونياً ممكناً؛ إذ يتم أخذ صورة لسطح الإصبع، ثم تحويل هذه الصورة إلى بيانات رقمية يمكن معالجتها وحفظها واسترجاعها والبحث عنها بالحاسب، ومن ثم تُستخدم في مجالات متعددة بفاعلية ودقة وتكلفة أقل؛ مثل: الأمن، والصحة، والحاسب، وغيرها.

- تعتمد عملية البصمة الإلكترونية على خلق الله - سبحانه وتعالى - إصبع الإنسان الذي يتفرد بخطوط متعرجة خاصة لكل إنسان، وبها ارتفاعات وانخفاضات دقيقة جداً، وتتكون البصمة في الأيام الأولى للجنين، ولا تتكرر بين مجموع سكان الأرض؛ أي: بين نحو ٦ بلايين إنسان، ولا حتى في التوائم. وأحد فوائد الارتفاعات والانخفاضات المتعرجة هي تمكن الإنسان من القبض على الأشياء. والفائدة الثانية هي تعرّف هوية الإنسان عن طريق تميزه بشكل متفرد لتعرجات بصمة إصبعه وارتفاعاتها وانخفاضاتها.

- كان الأسلوب التقليدي لتعرّف بصمة



ارتفاعات البصمة، وتمثل المساحات المضبوطة انخفاضاتها. ثم يقوم جهاز إلكتروني بتحويل هذه الإشارات التماثلية الكهربائية إلى بيانات رقمية يستطيع الحاسب التعامل معها.

- حينما يضع المرء إصبعه على اللوح الزجاجي لحساس الضوء يقوم هذا الحساس بتحويل الضوء المنعكس من الإصبع إلى إشارات كهربائية تماثلية يتم تحويلها إلى إشارات رقمية، مثلما يحدث عند التقاط صورة باستخدام الكاميرا الرقمية المعروفة، لكن بكاميرا رقمية

- أكثر الطرائق المستخدمة لأخذ صورة سطح الإصبع إلكترونياً انتشاراً هي التقاط صورة ضوئية، أو قياس السعة Capacity للفروق بين ارتفاعات البصمة وانخفاضاتها.

الطريقة الضوئية

تشبه هذه الطريقة عمل الكاميرا الرقمية؛ إذ يقوم حساس للضوء CCD⁽¹⁾ بتوليد إشارات تماثلية كهربائية نتيجة لفوتونات Photons⁽¹⁾ الضوء الساقط عليه، وتمثل المساحات الدكناء

بدلاً من استعمال الضوء لأخذ صورة للإصبع تبين ارتفاعاته وانخفاضاته وتعرّجاته يُستخدم قياس سبلي لفرق السعة الكهربائية الناتجة من تلامس الإصبع مع خلايا (سوعية) بالغة الدقة تبلغ نحو عشرات الميكرونات Micron^(١). والمقصود بالقياس السبلي أنه يتم من دون إشعاعات فاعلة في الإصبع.

ويتكون الحساس في هذه الحالة من مجموعة خلايا دقيقة جداً من الألواح المعدنية الموصلة للكهرباء. لكن سطح الإصبع معزول عن الخلايا بعازل كهربائي. والخلايا دقيقة جداً لدرجة أنها أقل من حجم ارتفاعات البصمة أو انخفاضاتها. وحينما يلامس سطح الإصبع العازل الكهربائي للحساس فإنه يكون سعة مع الخلايا الدقيقة، لكنها متغيرة القيمة حسب الارتفاعات والانخفاضات في البصمة. ثم تقوم دائرة كهربائية معينة بتوليد إشارات ضئيلة جداً ومتغيرة تتناسب مع التغير في هذه السعة. وبقراءة الإشارة الضئيلة لكل خلية يمكن الحصول على بيانات رقمية كصورة إلكترونية لبصمة الإصبع مثلما هو الحال في حالة الحساس الضوئي.

- يستخدم حالياً في وزارة الخارجية أسلوب قياس السعة السبلي للإصبع من دون أي نوع من الإشعاعات، وهو النوع الأكثر انتشاراً.

تطبيقات متعددة للبصمة الإلكترونية

- في حين تستخدم حالياً تقنية البصمة الإلكترونية على نطاق واسع في المدارس للأمن، وتسديد أكل الطلاب، واستعارات المكتبة^(٢)، وبعض المصارف كبديل للتسديد ببطاقات

تعتمد عملية البصمة الإلكترونية على خلق الله - سبحانه وتعالى - إصبع الإنسان الذي يتفرد بخطوط متعرجة خاصة لكل إنسان، وبها ارتفاعات وانخفاضات دقيقة جداً

صغيرة جداً. حينئذ يمكن للحاسب معالجة هذه الإشارات مقارنة مع صور رقمية مخزونة في قواعد البيانات، وتعرف هوية صاحب البصمة، أو إصدار أوامر بفتح الأبواب أو عدم فتحها.

طريقة قياس السعة

تشبه هذه الطريقة مثيلتها الضوئية، ولكن

البصمة الإلكترونية



تقدّم هذه المقالة شرحاً مبسطاً لتقنيات تعرّف بصمة الإنسان إلكترونياً. وحاولت الدراسة الإجابة عن السؤال: هل لتقنيات البصمة الإلكترونية أثر ضارّ بالصحة العامة؟ بالعودة إلى مصادر ومراجع علمية عالمية معروفة بمصداقيتها: مثل: إدارة الأغذية والأدوية الأمريكية FDA، ومنظمة الصحة العالمية (WHO)، ووزارة الصحة والسكان الأمريكية، والمنظمة العالمية للمقاييس (ISO)، ومعهد المقاييس الوطنية الأمريكية (ANSI)، ومقاييس معالجة المعلومات الفيدرالية الأمريكية (FIPS)، وكذلك المقالات الطبية المنشورة في المجالات العلمية المحكمة. وانتهت الدراسة إلى أنه لا توجد أيّ آثار صحية ضارة بصحة الإنسان نتيجة استخدام تقنيات البصمة الإلكترونية المعروفة.

الخاتمة: بصمة لأجل الصحة





جهاز جديد لأخذ البصمات

الائتمان^(٦)، ووزارات الدفاع والمناطق العسكرية لأمن الدخول^(٧)، وفي المطارات الدولية لحصر الدخول في مناطق معينة^(٨)، فإنه جارٍ استخدامها أيضاً في مجالات أخرى: مثل: فارة الحواسيب بدلاً من كلمة المرور، وفي ماكينات الصراف الآلي بدلاً من رقم تحديد الهوية الشخصي PIN^(٩).

هو تعرّف تعرّجات سطح الإصبع، وليس تعرّف العظام. وليس هناك أيضاً إشعاعات لموجات كهرومغناطيسية، مثل الجوال أو الإذاعة، وجميع القياسات سلبية.

- التقنيات المستخدمة في جميع أنواع قياسات الإصبع (ضوئية أو سعوية) غير فاعلة (أي: سلبية)، ولا تصدر أي نوع من الأشعة لتخترق الإصبع، بل هي نوع من التصوير غير المخترق لسطح الإصبع، فليس لها تأثير ضار بالصحة.

- لم يثبت في المراجع المؤثقة وجود أي تقرير أو شكوى تمّ تسجيلها لدى الهيئات الصحية العالمية عن أي إفادات من الجمهور لآثار صحية ضارة نتيجة استخدام البصمة الإلكترونية. ومن هذه الهيئات إدارة الأغذية والأدوية الأمريكية FDA⁽¹⁾، ومنظمة الصحة العالمية (WHO)، بل استخدمت

وفي السيارات بدلاً من المفتاح التقليدي، وأصبحت البصمة الإلكترونية مقبولة على نطاق واسع⁽²⁾.

أما من ناحية انتقال فطريات تلامس الأصابع، فالفطريات موجودة في الأصابع في جميع الأحوال، وليست قاصرة فقط على أجهزة البصمة الإلكترونية. وأبسط قواعد العناية الصحية العامة هي غسل الأيدي أكثر من مرة يومياً كما هو معروف.

هل للبصمة الإلكترونية أثر ضار بالصحة العامة؟

- تؤكد الطبيعة العلمية والعملية لعمل البصمة الإلكترونية عدم وجود أضرار صحية؛ فلا يوجد مثلاً إصابات بالسرطان أو غيره؛ إذ المطلوب مجرد صورة لسطح الإصبع، فليس هناك أشعة إكس (التي تُستخدم طبياً للحصول على صورة للعظام)، ولا حاجة إليها؛ لأن الهدف

تُعتبر بصمة كل إنسان من دلائل إدراج الجائق



الصحة والسكان الأمريكية HIPAA^(١١)، وللتحكم في اطلاع الأطباء والمرضى على سجلات المرضى؛ إذ أضافت تقنيات البصمة الإلكترونية أمناً لأنظمة العناية الصحية^(١٢)؛ لما لها من فوائد وعدم أضرار صحية. تطبيقات استخدام البصمة الإلكترونية في تزايد مستمر، وأصبحت جميع الشركات المنتجة لأنظمة البصمة الإلكترونية تلتزم المواصفات العالمية المرجعية؛ مثل: المنظمة العالمية للمقاييس ISO^(١٣)، ومعهد المقاييس الوطنية الأمريكية ANSI^(١٤)، ومقاييس معالجة المعلومات الفيدرالية الأمريكية FIPS^(١٥).

منظمة الصحة العالمية نظام تعرّف بصمات الأصابع لتجنّب الخطأ في التصنيف في دراسة اللقاحات^(١٦)، وأشارت المنظمة إلى أن هذه التقنية تستعمل في وقتنا الحاضر على نطاق واسع في المجالات الأمنية والتجارية، وتستفيد المنظمة منها حديثاً في المجال الصحي، بل استخدمت البصمة الإلكترونية في تعرّف شخصية المرضى^(١٧).

- كذلك انتشر استخدام تقنية البصمة الإلكترونية في أنظمة أمن المؤسسات الصحية والمستشفيات لمواكبة متطلبات تشريعات الضمان والتأمين الصحي التي تصدرها وزارة

الهوامش والمراجع

- ١٠- US Food and Drug Administration (إدارة الأغذية والأدوية الأمريكية).
- ١١- WHO: منظمة الصحة العالمية.
- 12- Moser L. Positive identification. Fingerprint images identify patients under any circumstances. Health Manag Technol 2000; 21:22; and Yu K, Cheu C, Chang W, Juma H, Chang C. Fingerprint identification of AIDS patients on ART. Lancet 2005; 365: 1466.
- 13- US Department of Health & Human Services, Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA).
- وزارة الصحة والسكان الأمريكية، قانون مسؤولية التأمين الصحي.
- 14- Biometrics technology adds innovation to healthcare organization security systems: التقنية البيومترية تصيب الأمن لأنظمة العناية الصحية.
- 15- ISO: منظمة التوحيد القياسي العالمية.
- 16- ANSI: المعهد الوطني الأمريكي للمقاييس.
- 17- FIPS: القاييس الفيدرالية لمعالجة المعلومات.
- ١- (Charge Coupled Device (CCD): رقائقي لقراءة الصور.
- ٢- Photons: فوتونات لا تحمل شحنت كهربائية، وليس لها كتلة.
- ٣- الميكرون: هو واحد من مليون من المتر.
- 4- Guidance on biometric technologies in schools & Liverpool schools: No thumbs-up over school fingerprints.
- 5- Citibank Singapore debuts biometric fingerprint payment system. Digital World.
- 6- Navy Biometrics Program Overview.
- 7- Biometrics Add a Unique Layer of Security to Access Control, Airport Improvement Magazine - May-June 2009.
- 8- رقم (PIN) personal identification number: تحديد الهوية الشخصي.
- 9- "Fingerprint Studies - The Recent Challenges And Advancements: A Literary View", The Internet Journal of Biological AnthropologyTM ISSN: 1939-4594, 21 Mar 09.



www.alfaisal-mag.com

طالعوا موقع
«الفيصل»
الإلكتروني